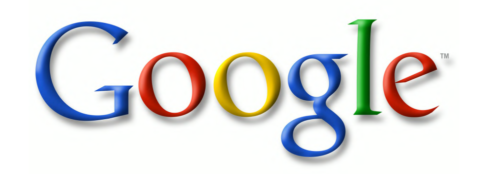
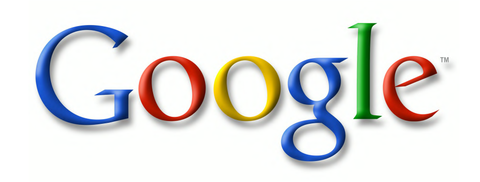
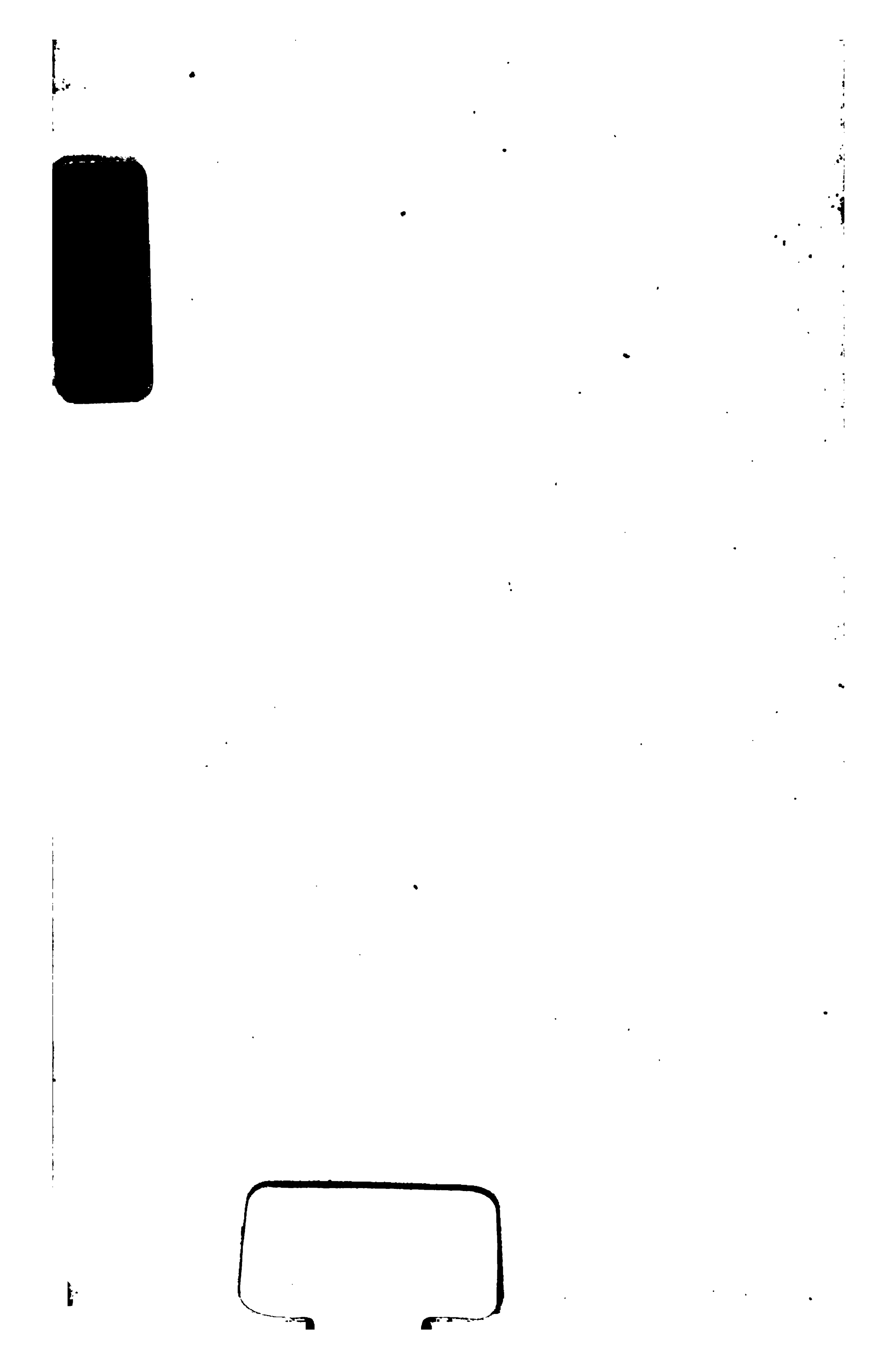





1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce,
IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
Rue Racine, 26, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY,
F. BOUDET, CAP, BOUTRON-CHARLARD,
FREMY, GUIBOURT, BARRESWIL, BUIGNET ET GOBLEY.

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de Villefranche,

ET UNE REVUE
DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

Troisième série.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.
1855.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

IIIᵉ SÉRIE. — TOME XXVII. ANNÉE 1855, 1ʳᵉ PARTIE.

Recherches chimiques sur les os; par M. Fremy.

Dans le travail dont je publie aujourd'hui un extrait je me suis proposé de résoudre quelques questions qui se rapportent au développement et à la composition de la substance osseuse prise dans les différentes classes du règne animal.

Je passe en revue, dans la première partie de mon mémoire, les recherches qui ont été publiées précédemment sur les os, et, tout en constatant leur importance (1), je démontre que le sujet est loin d'être épuisé, et que la chimie peut fournir encore sur ce point à la physiologie et à l'histoire naturelle des documents qui leur manquent. Décrivant ensuite les méthodes que je me propose d'appliquer à l'étude et à l'analyse de la substance osseuse, je reprends successivement les différentes questions

(1) Les recherches les plus intéressantes qui aient été publiées sur les os sont dues à Vauquelin, Fourcroy, Berzélius, Mérat-Guillot, John, et ensuite à MM. Chevreul, Boussingault, Marchand, Valentin, Rees et Bibra.

qui, dans mon opinion, exigeaient de nouvelles recherches, et j'arrive ainsi à des conclusions générales que je vais reproduire ici.

1° Il résulte de mes analyses que la substance organique contenue dans les os, à laquelle MM. Ch. Robin et Verdeil ont, dans ces derniers temps, donné le nom d'*osséine*, est isomérique avec la gélatine : ainsi la transformation de l'osséine en gélatine peut être comparée, jusqu'à un certain point, à celle de l'amidon ou de la cellulose en dextrine ; elle s'opère dans les mêmes circonstances ; elle est facilitée par l'action des acides.

2° L'osséine retirée d'animaux encore jeunes se change plus facilement en gélatine que celle qui provient d'animaux déjà vieux ; dans les deux cas, la substance organique présente une composition identique.

3° Des analyses faites sur les osséines provenant d'os de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et de poissons, m'ont démontré que, dans les os les plus divers, la composition de l'osséine n'éprouve pas de modification.

L'osséine n'est pas le seul corps organique contenu dans la substance osseuse ; j'ai trouvé dans les os de certains oiseaux aquatiques et dans les arêtes de quelques poissons, une matière organique qui ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante et qui est isomérique avec l'osséine ; cette substance est blanche, transparente, élastique ; lorsqu'on l'a préparée au moyen des acides, elle conserve la forme de l'os.

4° Les expériences nombreuses décrites dans mon mémoire, tendent à prouver que dans un os l'osséine est à l'état de liberté et qu'elle ne se trouve pas en combinaison avec le phosphate de chaux, comme plusieurs chimistes l'admettent encore aujourd'hui.

5° L'étude de la partie inorganique des os devait nécessairement me fournir des résultats moins intéressants que celle de la matière organique : cependant j'ai voulu établir par des expériences directes, et non par l'interprétation toujours douteuse des résultats analytiques, la véritable constitution du phosphate de chaux des os ; mes expériences ont confirmé, du reste, la formule qui est admise généralement par les chimistes, et démontrent que ce sel est réellement tribasique.

6° J'ai prouvé, en outre, que le phosphate ammoniaco-magnésien, dont l'existence dans les os n'avait pas été admise jusqu'à présent, fait probablement partie de la substance osseuse.

7° J'ai confirmé par des expériences précises la présence du fluorure de calcium dans les os, qui avait été niée par plusieurs chimistes, en prouvant que l'on peut isoler de la cendre d'os un acide qui attaque le verre. Les assertions contradictoires auxquelles ce fait a donné lieu se comprennent facilement ; car si le fluorure de calcium se rencontre en quantité considérable dans les os fossiles, comme M. Chevreul l'a démontré depuis longtemps, ce sel n'existe qu'en proportion très-faible et variable dans les os ordinaires.

8° Après avoir traité les différentes questions qui se rapportent à l'analyse immédiate des os, j'examine, dans mon mémoire, les points qui peuvent jeter quelque jour sur la constitution et le mode de développement de la substance osseuse ; mes analyses établissent d'abord que pour un même os il existe une différence de composition entre la partie dense et la partie spongieuse : cette dernière contient toujours moins de sels calcaires que la partie dense.

9° Les beaux travaux de M. Flourens ayant démontré que le périoste extérieur d'un os sécrète constamment la substance osseuse, tandis qu'il se produit dans l'intérieur de l'os une véritable résorption qui détermine dans ce corps un mouvement continuel, il m'a paru important de rechercher s'il existe une différence entre la composition chimique des couches d'os de nouvelle formation et celle des couches anciennes : mes analyses établissent nettement que ces couches d'os, qui sont d'âges différents, présentent une composition identique.

Ces résultats, qui me paraissent importants pour la théorie de la formation des os, puisqu'ils prouvent que l'âge n'apporte pas de différences bien sensibles dans la composition de la substance osseuse, devaient être confirmés par les expériences suivantes :

10° On trouve dans mon mémoire des analyses qui démontrent que l'os d'un fœtus contient presque autant de sels calcaires que l'os d'un vieillard ; que les premiers points osseux

qui apparaissent dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus présentent la même composition que l'os d'un adulte ; que les parties osseuses qui se développent dans le cal, après une fracture, offrent une composition identique avec celle de l'os fracturé. Tous ces faits conduisent à une conclusion certaine : c'est qu'un os ne se forme pas, comme on l'a cru pendant longtemps, par incrustation lente et successive de la substance cartilagineuse par les sels calcaires, mais que la substance osseuse résulte de l'agglomération de points osseux qui, pris isolément et à l'état rudimentaire lorsqu'ils apparaissent dans le cal ou dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus, présentent immédiatement la composition d'un os arrivé à son état complet de développement ; et si un os de vieillard se brise plus facilement que celui d'un adulte, ce n'est pas parce que le premier est moins cartilagineux et plus chargé de sels calcaires que le second, mais parce que dans l'os de vieillard la substance dense est remplacée en partie par la substance spongieuse, comme le savent tous les anatomistes, et que l'os d'un adulte est plus hydraté, et, par conséquent, plus élastique que celui du vieillard.

Je suis heureux de rappeler ici que les résultats que je viens d'énoncer s'accordent avec ceux qui ont été constatés récemment par MM. Nélaton, Ch. Robin et Verdeil.

11° J'arrive maintenant à la partie de mon travail qui a eu pour but d'établir, par des analyses nombreuses, les rapports de composition qui peuvent exister entre les os et les corps crétacés pris dans toute la série animale (1). Il résulte d'abord de mes expériences que les os des animaux vertébrés, arrivés à un développement complet, contiennent une quantité de phosphate de chaux qui dépasse rarement 64 p. 100 et une proportion de carbonate qui arrive souvent à 10 p. 100. Ces deux sels se trouvent donc unis dans les os suivant un rapport presque constant qui peut être exprimé par un équivalent de carbonate et trois équivalents de phosphate. J'ai reconnu que la proportion de carbonate augmente un peu avec l'âge. La quantité de phosphate de magnésie est en général de 2 p. 100. En jetant les

(1) Mes analyses ont été faites sur des os que MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire et Duvernoy ont bien voulu mettre à ma disposition.

yeux sur les tableaux insérés dans mon mémoire et qui représentent la composition des os d'homme ainsi que celle des os d'animaux appartenant aux différentes classes des vertébrés, on est frappé d'un résultat général, c'est que des êtres qui offrent dans leur organisation des différences fondamentales ont des os dont la composition chimique est souvent identique; ainsi l'os d'un homme se confond, quant à sa constitution, avec les os d'éléphant, de rhinocéros, de veau, de chevreau, de lapin, de lion, de cachalot, de morse, d'autruche, de serpent, de tortue, de morue, de barbue, etc. Ce résultat fourni par l'analyse chimique se comprend du reste, car la substance osseuse, devant présenter chez les animaux les plus divers un degré de dureté et de résistance considérable, doit avoir dans tous les cas à peu près la même composition.

Ce fait général étant une fois admis, on trouve cependant quelques différences dans la constitution des os appartenant aux différentes espèces d'animaux : c'est ainsi que l'os d'un mammifère herbivore est toujours plus chargé de sels calcaires que l'os d'un carnivore. Les os d'oiseaux sont plus riches en matière minérale que les os des mammifères carnivores. Les os de reptiles se confondent par leur composition avec ceux des mammifères carnivores.

Les os de poissons présentent dans la proportion de leurs éléments des différences qui s'accordent d'une manière remarquable avec les principes zoologiques qui ont servi de base à la classification de ces animaux.

Ainsi les os de carpe et de brochet, qui appartiennent à des poissons *osseux*, ont la même composition que les os des mammifères, tandis que les os de raie et de squale, qui proviennent de poissons que l'on a désignés pendant longtemps sous le nom de *cartilagineux*, retiennent moins de sels calcaires que les précédents; un cartilage de lamproie ne contient pas sensiblement de partie minérale, et diffère entièrement, par sa composition chimique, d'un os de poisson : aussi ne peut-il plus être assimilé à un os. On voit donc que les os de poissons m'ont offert dans leur analyse de grandes variations.

Les résultats généraux que je viens d'exprimer sur la compo-

sition des os de vertébrés, se trouvent confirmés dans mon mémoire par une centaine d'analyses d'os différents.

12° Les écailles de poissons présentent beaucoup d'analogie avec les os et les cartilages de poissons. Certaines écailles peuvent contenir jusqu'à 60 p. 100 de sels calcaires; d'autres, comme les écailles de carpe, n'en présentent que 35; les sels calcaires sont de même nature que ceux qui existent dans les os; la matière organique se change, comme celle des os, en gélatine, et présente la même composition. Ces déterminations s'accordent du reste entièrement avec celles qui ont été faites autrefois par M. Chevreul.

13° J'ai examiné un certain nombre d'os fossiles : mes recherches démontrent que dans ces os la matière organique est remplacée d'une manière plus ou moins complète par différentes substances minérales qui peuvent être, suivant les terrains, du carbonate et du sulfate de chaux, du fluorure de calcium, de la silice, qui s'y trouve ordinairement à l'état de quartz, des traces d'oxyde de fer. J'ai analysé des os fossiles qui ne contenaient plus d'osséine, et d'autres qui en retenaient encore 20 p. 100. Cette substance retirée des os fossiles m'a présenté la composition et toutes les propriétés de l'osséine ordinaire; elle se transforme comme elle en gélatine par l'action de l'eau bouillante.

J'ai reconnu que l'incrustation minérale s'est produite toujours d'une manière plus complète dans les os spongieux que dans les os denses. Si par l'analyse d'un os fossile il est facile d'apprécier la nature du terrain dans lequel il était contenu, il est tout à fait impossible de déterminer, même approximativement, l'âge d'un os fossile en dosant la quantité de matière organique qui s'y trouve, car la proportion d'osséine qui reste dépend uniquement du degré de porosité de l'os. En analysant comparativement la partie dense et la partie spongieuse d'un même os fossile, j'ai trouvé souvent dans les deux parties des proportions très-variables d'osséine (1).

14° Mes recherches sur les bois des ruminants de la famille

---

(1) On sait que MM. Girardin et Presser ont déjà publié sur les os fossiles un travail étendu.

des cerfs établissent la plus grande analogie entre ces productions calcaires et les os proprement dits : la substance minérale est plus abondante dans les bois anciens que dans les jeunes bois; ils contiennent en général moins de sels calcaires que les os denses.

15° En soumettant à l'analyse quelques dents d'animaux (1), je me suis proposé d'établir nettement les différences de composition qui existent entre le sément, l'émail et l'ivoire; l'émail ne contient que 2 ou 3 centièmes de matière organique, 3 ou 4 centièmes de carbonate de chaux, des traces de fluorure de calcium et une quantité de phosphate de chaux qui peut aller jusqu'à 90 p. 100; tandis que le sément et l'ivoire m'ont présenté exactement la même composition que l'os.

16° Les concrétions crétacées qui ossifient les artères des vieillards ayant été souvent comparées à des os, j'ai voulu soumettre ces productions calcaires à l'analyse en opérant sur des concrétions qui m'ont été données par M. le docteur Cazalis. Il est résulté de mes recherches que ces produits contiennent les mêmes sels minéraux que les os et qu'ils sont unis dans les mêmes proportions que dans la substance osseuse, mais qu'on y trouve une substance qui n'est pas de l'osséine et qui paraît de nature albumineuse; sous ce rapport, les concrétions crétacées des artères diffèrent essentiellement des os.

17° Voulant établir une comparaison entre la substance osseuse des vertébrés et quelques productions calcaires de certains zoophytes, qui, par leurs propriétés physiques, peuvent être comparées aux os, j'ai soumis à l'analyse quelques axes de pennatules sur lesquels M. Valenciennes a bien voulu appeler mon attention. Mes analyses démontrent que ces productions crétacées présentent quelque analogie avec les os, car elles contiennent comme eux une partie organique et une partie minérale formée de phosphate et de carbonate de chaux; mais elles en diffèrent d'abord par la nature de la substance organique qui est en partie insoluble dans les acides, et ensuite par les proportions de sels calcaires. Le carbonate de chaux s'y trouve

(1) Tous les chimistes savent que l'on doit à M. Lassaigne un travail intéressant sur la composition des dents d'animaux.

en effet en quantité beaucoup plus forte que dans les os, et le phosphate de chaux ne dépasse pas 24 p. 100, tandis qu'il s'élève souvent à 60 p. 100 dans la substance osseuse.

18° En analysant un grand nombre de coquilles, j'ai reconnu, comme on le savait déjà, que ces productions calcaires ne pouvaient être, dans aucun cas, comparées aux os, car elles sont toutes formées, presque exclusivement, de carbonate de chaux et ne contiennent que des traces de phosphate.

L'étude de la partie organique des coquilles présente de l'intérêt : la matière qui les colore est azotée ; elle se détruit, comme on le sait, immédiatement par l'action des acides les plus faibles ou sous l'influence d'une température peu élevée. Nous nous proposons, M. Valenciennes et moi, de faire, dans un travail spécial, une étude complète de cette substance, qui nous paraît identique avec celle qui colore le corail en rouge.

J'ai examiné, en outre, une matière organique qui est très-abondante dans certaines coquilles, qui fait partie de leur constitution, et que l'on isole facilement au moyen des acides qui dissolvent le carbonate de chaux : ce corps est isomérique avec l'osséine ; il présente un aspect feutré très-remarquable quand il est desséché ; il ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante. Comme il diffère par ses propriétés des matières organiques connues jusqu'à présent, je propose de lui donner le nom de *conchioline*.

19° Quoique le squelette tégumentaire des crustacés n'offre pas, au point de vue physiologique, d'analogie avec la substance osseuse, et qu'il soit formé par une espèce d'épiderme endurci par des dépôts calcaires, j'ai voulu cependant soumettre à l'analyse quelques-unes de ces productions crétacées et examiner de nouveau la matière organique non azotée si remarquable qui existe dans les crustacés comme dans les insectes, à laquelle M. Braconnot a donné le nom de *chitine*.

La partie inorganique qui est déposée d'une manière très-irrégulière sur l'épiderme tégumentaire des crustacés est formée de phosphate de chaux et de carbonate de chaux ; la proportion du phosphate ne dépasse jamais 6 à 7 centièmes.

Mes analyses de chitine confirment celles qui ont été faites précédemment, et prouvent que cette substance est isomérique

avec la cellulose; je démontre dans mon mémoire qu'il ne faut pas cependant la confondre avec ce dernier corps, car elle ne forme pas de pyroxyline par l'action de l'acide azotique fumant, et ne produit pas de glucose sous l'influence des acides étendus.

J'ai trouvé de la chitine non-seulement dans les crustacés et les insectes, comme on le savait déja, mais encore dans quelques productions calcaires des mollusques et des Zoophytes. Ainsi les os des vertébrés paraissent seuls ne pas contenir de chitine : ce résultat est je crois important pour la zoologie.

20° J'ai pensé enfin que l'étude des différents corps azotés qui constituent la corne, l'écaille, les fanons de baleine, etc., et que l'on a souvent assimilés à l'osséine, rentrait dans mon travail sur la substance osseuse; j'ai donc soumis ces différentes substances à un examen approfondi. Il est résulté de ces recherches qu'il existe dans l'organisation animale un certain nombre de corps azotés isomériques avec l'osséine, mais qui en diffèrent par des propriétés très-nettes. Ainsi les fanons de baleine, l'écaille de tortue, la conchioline, la substance sécrétée par les zoophytes que M. Valenciennes examine en ce moment, et qui constitue les axes cornés des gorgones, etc., ne se transforment pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante acidulée.

C'est à tort que jusqu'à présent ces différents produits ont été confondus avec l'osséine; je propose donc de les faire sortir de la classe des corps gélatineux.

Tels sont les résultats généraux que j'ai constatés dans mes recherches sur les os; on voit qu'ils ont eu principalement pour but d'établir, au moyen d'un examen analytique général, les rapports de composition qui existent entre les os des différents animaux, de jeter quelque jour sur la constitution et le développement de la substance osseuse, et d'étudier les différentes sécrétions calcaires produites par l'organisation animale.

Qu'il me soit permis maintenant de remercier ici mes collègues du Muséum, qui, pour faciliter mes recherches, ont mis avec tant d'empressement à ma disposition leurs riches collections, et d'exprimer ensuite ma vive reconnaissance à mon préparateur M. Terreil, qui, pendant ce long travail, m'a prêté le concours le plus intelligent et le plus actif.

Réflexions sur l'analyse de l'eau de pluie et de la nécessité de recourir à une méthode unique.

Par M. Besnou, Pharmacien major de la marine à Cherbourg.

Dosage de l'iode et du chlore.

La livraison de mai 1854 des Annales de physique et de chimie contient à la page 81 un travail de M. Martin, de Marseille, sur lequel je crois devoir appeler l'attention. Cette note atteste hautement du désir qu'a l'auteur d'étudier avec profit pour la science une question grave et très-sérieuse, au triple point de vue de l'hygiène, de l'agriculture et de la météorologie, mais il me semble que la méthode suivie par M. Martin, laisse à désirer sous le rapport de l'exactitude des résultats, et des déductions qu'il en tire.

La sagacité dont M. Martin fait preuve dans sa note démontre nettement qu'il sait parfaitement, que si la même méthode a été suivie par divers chimistes expérimentés, les résultats qu'ils auront obtenus seront, sinon absolument identiques, du moins très-approximativement les mêmes, tandis qu'au contraire, si le mode opératoire a varié, les résultats de l'analyse, quoique faits avec conscience et précision, pourront différer entre eux dans des proportions énormes, et ainsi conduiront à en tirer de fausses inductions. C'est ce que j'ai lieu de craindre dans le travail dont je viens vous entretenir en ce moment.

Je ne m'appesantirai pas sur l'importance des recherches que présente la composition chimique des eaux atmosphériques recueillies à la suite des orages ou dans une série de pluies plus ou moins prolongée. Chacun des chimistes qui pensera à s'en occuper avec ardeur, la comprend parfaitement, mais cependant je ne saurais trop recommander de recourir au même mode d'analyse; à ce prix seul, on aura des données composables, des recherches utilement faites et des rapports certains.

Dans une note que j'adressais à l'Institut, par l'entremise de feu mon vénéré chef M. Charles Gaudichaud, je disais à l'oc-

casion des recherches de M. Chatin sur la présence de l'iode dans l'atmosphère, que ce métalloïde ne saurait y exister qu'à l'état de liberté, et que peut-être il n'était pas encore combiné, ou du moins complétement dans les eaux de pluies, voire même celles économiques, il s'établissait d'après des expériences répétées que *dans l'évaporation à l'air libre* des eaux économiques, et surtout *la vaporisation à l'air libre, l'iode disparaissait le plus souvent*; tandis que dans la vaporisation à vaisseau clos, la distillation jusqu'à une certaine mesure, l'iode se retrouvait facilement dans le résidu marquant 25° aréométriques, par exemple, pour disparaître ensuite par l'évaporation totale, et surtout la calcination, d'un autre côté, j'ai remarqué que l'emploi des vases en argent pour l'évaporation était nuisible, et favorisait la disposition.

En troisième lieu, j'établissais par des expériences qui me sont propres que par la calcination au rouge des résidus salins de ces eaux, non-seulement l'iode avait disparu en totalité, mais que la quantité de chlore décelée dans ce salin, ainsi débarrassée de ces matières organiques, *et de ses nitrates* surtout, accusait une diminution énorme parfois dans le dosage des chlorures par l'azotate d'argent, et que cette diminution semblait correspondre assez exactement à l'élévation du titre alcalimétrique de ces résidus.

Évidemment le brome des bromures a éprouvé le même sort, un peu moins vite que l'iode, mais plus tôt que le chlore.

Enfin dans un tableau synoptique, que l'espace réservé aux auteurs des notes qui reçoivent l'honneur de l'insertion dans les comptes rendus m'a forcé de présenter sous cette forme abrégée (*Bulletin* du 5 août 1851), je signale de nombreuses réactions, et qui sont même curieuses, qu'offrent entre eux les trois sels haloïdes à base de potasse, de soude, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque, etc., réactions qui me conduisent à quelques déductions qui ont leur importance, à savoir :

1° Que tous les sels ammoniacaux mêlés à l'iodure potassique, soit à froid, soit à une température qui n'excède pas 100°, en dégagent l'iode; que quelques-uns même agissent à froid et même assez promptement.

2° Que les sels de soude contenant encore leur eau de cris

tallisation, le carbonate lui-même, dégagent encore de l'iode à une température peu élevée, sinon à celle de 100°.

3° Que le sulfate magnésique qui semblerait devoir présenter la même réaction, par la simple trituration avec de l'iodure de potassium neutre, donne lieu à la mise à nu de l'iode, au bout de quelques minutes, iode qu'atteste la coloration jaune et l'odeur du mélange et aussi avec la plus grande netteté, la colle d'amidon qui revêt la riche couleur bleue de l'iodure.

4° Que les chlorures et nitrates de chaux et de magnésie agissent de même que le sel magnésien, et avec une grande rapidité.

5° Que pareille décomposition a lieu également avec le chlorure et bromure de potassium, quoiqu'avec moins de promptitude et de facilité, et à une température qui varie selon les genres et les bases, mais toujours proportionnellement plus élevée avec les chlorures.

6° Que la potasse ou son carbonate fixent au contraire l'iode, ce qui rend compte de leur emploi avec succès dans la recherche de ce principe dans les huiles de morue, de raie et dans les résidus salins des plantes iodifères.

Il en est encore de même pour les bromures et chlorures Voir les *Compte rendus de l'Institut,* 5 août 1851 et le 1er volume des *Mémoires de la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg,* année 1853 (de l'état de l'iode dans l'atmosphère, etc.).— Il n'est pas un seul chimiste de laboratoire qui n'ait dû remarquer que, si l'action directe des rayons solaires suffit pour jaunir l'iodure potassique, surtout quand il est humide, et en dégager de l'iode, l'iodure indiqué est bien autrement altérable. En effet, en vase clos, bien bouché, et à la simple lumière diffuse, l'iodure sodique ne se conserve que fort peu de temps sans altération, il jaunit, puis passe au brun, perd de son iode et cela à la température ordinaire; si la chaleur est élevée, la décomposition marche bien plus rapidement et d'une manière bien plus complète.

Il en ressort donc que l'emploi qu'a fait le chimiste de Marseille, d'abord du carbonate de soude pour fixer l'iode, et surtout que la calcination au rouge qu'il a opérée sur la petite masse saline, à l'effet de détruire la matière organique, ont dû faire disparaître l'iode, ce qui l'a conduit forcément à admettre

que dans l'eau de pluie d'orage qu'il a examinée, il n'existe aucunes traces d'iode libre ou combiné, conclusion fort logique sans doute, si les faits que je viens de rapporter ne venaient en faire voir l'inexactitude possible.

D'un autre côté, malgré la proportion de chlorure de sodium que M. Martin a donnée, double de celle trouvée dans l'eau de pluie de Paris, examinée par notre savant collègue M. Barral, s'ensuit-il que le dosage en soit bien exact, et qu'il n'y ait pas eu de perte de chlore? Les expériences qui me sont propres et que je viens de rapporter pour l'iode s'appliquent également au chlorure dont la décomposition se fait de même sous les mêmes influences, quoiqu'à des températures variables et toujours bien plus élevées. J'aime à croire que M. Martin voudra bien les répéter et ainsi arrivera à confirmer la justesse de mes craintes.

Voici comment j'ai opéré dans quelques essais que j'ai tentés à Brest et à Cherbourg, sur des eaux de pluie ou des eaux économiques.

J'ajoute un décigramme de potasse bien pure et bien caustique par litre d'eau. J'évapore à vaisseau clos, à l'alambic ou à la cornue suivant les quantités sur lesquelles je veux opérer. Si je n'agis que sur un litre, je me sers avec avantage des anciens alambics en verre. Je concentre jusqu'aux 19/20es, puis je termine dans un vase en porcelaine, au bain de sable, et en ayant soin d'agiter sans cesse jusqu'à consistance presque sirupeuse; j'ajoute alors un grand excès d'alcool absolu. J'abandonne au repos, je décante ou filtre, puis laisse la solution alcoolique s'évaporer, soit à l'air libre, soit au bain marie; j'ajoute un peu de colle d'amidon très-étendue, puis je verse un excès d'acide azotique concentré, pur, fumant et contenant un peu d'acide hypoazotique, ou mieux encore de l'acide chlorhydrique concentré, pour éviter toute crainte de produire un peu de chlore comme dans la réaction première.

L'acide chlorhydrique m'a constamment bien réussi, tandis que la solution de chlore, qui est fort sensible, il est vrai, exige des précautions et des tâtonnements, puisqu'un excès peut faire disparaître une partie de l'iode et ainsi atténuer la nuance de la réaction qui sert à doser l'iode en aussi petite quantité.

En opérant sur un litre, j'ai eu constamment des résultats

suffisamment concordants, des teintes sensiblement égales; mais je dois déclarer que j'ai préféré laisser à M. Chatin le soin de faire ces essais comparatifs, et que je me propose de lui adresser des échantillons d'eau de pluie de diverses localités lointaines, au fur et à mesure que je les devrai à la complaisance de mes collègues navigants. Faites toutes par le même opérateur, ces comparaisons auront un degré d'exactitude beaucoup plus grand.

Je crois avoir démontré la nécessité de recourir à l'usage exclusif de la potasse caustique; son addition aux eaux à examiner n'a pas pour but seulement de saturer l'iode libre, qui pourrait exister dans les eaux de pluie (ce que l'induction conduit à penser); mais aussi, ce qui est bien autrement important, à décomposer les sels ammoniacaux, en chasser la base volatile, et précipiter, à l'état d'oxydes ou de carbonates, les sels de chaux, de magnésie qui se trouvent dans toutes les eaux économiques, sels dont l'influence, s'ils y restaient jusqu'à l'évaporation presque totale, à l'état primitif de sulfates, chlorures ou nitrates hydratés, dégagerait tout l'iode et même du chlore, en quantité proportionnelle à la leur, surtout si l'on avait recours à la calcination pour détruire les matières organiques.

Comme dans ces sortes d'expériences, il faut être bien sûr de la pureté des produits que l'on emploie, et que souvent j'ai pu constater que le cachet de telle ou telle maison ne garantit pas toujours la pureté absolue du produit, je crois devoir indiquer ici comment l'on peut préparer une potasse suffisamment irréprochable pour ces recherches. Ce mode est fort économique et très-simple.

Prendre du bitartrate de potasse finement pulvérisé, le laver à diverses reprises par décantation, avec de l'eau distillée parfaitement pure, enfin le laisser égoutter sur une toile bien propre; puis le dessécher, et le décomposer au rouge jusqu'à ce que la masse soit un peu grise, reprendre cette masse par de l'eau distillée très-pure, filtrer au papier Joseph; on a ainsi par l'évaporation de cette solution du carbonate de potasse très-blanc et privé de chlorure. Ainsi mis en réserve, on en prend une quantité convenable, que l'on dissout dans douze fois son poids d'eau distillée.

Puis après avoir lavé à diverses reprises par le mode indiqué

pour le bitartrate potassique, de la chaux grasse bien blanche, bien délitée (à poids égal du carbonate), on ajoute le lait de chaux par portions jusqu'à ce que la liqueur filtrée et bien limpide ne précipite plus l'eau de chaux filtrée, vingt minutes d'ébullition suffisent. Alors on laisse déposer, on décante ou l'on filtre au papier Joseph, placé sur un calicot bien lavé au préalable, puis on évapore la solution potassée avec rapidité, et on la coule quand elle est en fusion.

Ainsi obtenue, elle contient un peu de chaux carbonatée, un peu de carbonate de potasse, mais elle est exempte de chlorures et d'iodures.

On peut se servir de vases en fonte bien propres, mais le produit est bien plus beau, si l'on a opéré dans un vase d'argent; on ne pourrait se servir dans la dernière opération de vases de porcelaine qui seraient fortement atteints et introduiraient beaucoup de silice et d'alumine.

Si j'ai évité de recourir à l'emploi du nitre pour décomposer le bitartrate, c'est qu'il est difficile encore de le priver complétement de chlorures, à moins d'opérer sur des quantités élevées et après de nombreuses cristallisations grenues obtenues par l'agitation jusqu'à parfait refroidissement.

Dosage de l'ammoniaque.

M. Martin a cru devoir donner la préférence pour opérer la saturation complète du sulfate acide, à une solution normale d'ammoniaque elle-même, au lieu de la potasse caustique, ou mieux du saccharate calcique. Je regrette de ne pouvoir partager son avis et voici pourquoi.

La volatilité de l'ammoniaque est trop grande pour qu'on puisse espérer conserver ce liquide constamment au même titre et s'en servir comme liqueur type. En effet, abandonnée à l'air, malgré la solubilité énorme du gaz ammoniacal, l'ammoniaque liquide perd presque tout ce gaz, et cela d'autant plus vite que la température est plus élevé et la pression moindre.

S'il est vrai que la solution de saccharate de chaux s'altère aussi avec promptitude, et ainsi astreint à faire à chaque fois un essai comparatif avec la liqueur acide type de M. Peligot,

l'on pourrait recourir avec avantage à l'emploi d'une solution type de potasse, qui, une fois dosée, ne saurait varier que si on la laissait débouchée à l'air et se carbonatait ainsi, c'est qu'alors le carbonate serait le dernier à se saturer et à se décomposer, et qu'il faudrait agir à chaud pour être bien sûr que la réaction rouge du papier bleu de tournesol est due à l'acide sulfurique et non au gaz carbonique.

Pour moi, je déclare que dans tous les dosages d'ammoniaque la méthode Peligot m'a donné de très-bons résultats, et qu'elle est fort expéditive.

En résumé.

1° Les essais d'eau de pluie qu'a faits M. Martin pour doser l'iode et le chlore ne me semblent pas, par l'emploi du carbonate de soude qu'il a cru devoir choisir, pouvoir être considérés comme absolument concluants. Il y a, au contraire, lieu d'espérer que ce savant plein de zèle voudra bien les répéter;

2° Ainsi, il n'est pas suffisamment prouvé qu'elles soient privées absolument d'iode;

3° Le dosage du chlore aurait besoin d'être vérifié de nouveau;

4° Il est prudent d'évaporer et concentrer les eaux où ces corps doivent être dosés, à vaisseau clos, jusqu'à diminution des 19/20es environ;

5° Il est essentiel d'adopter un mode unique dans ses recherches, et de ne pas substituer indifféremment la soude à la potasse;

6° Il ne faut pas aller jusqu'à la dessiccation complète, et surtout il faut s'abstenir de recourir à la calcination du salin au rouge;

7° L'emploi de l'ammoniaque comme liqueur typique peut donner lieu à des erreurs; la solution potassée offrirait plus de garantie; le saccharate de chaux semble préférable et plus expéditif.

Faits pour servir à l'histoire de l'acide chromique (1).

Par M. F. Margueritte.

L'acide chromique peut déplacer les acides chlorhydrique, nitrique et même l'acide sulfurique, et leur enlever une partie de la base à laquelle ils sont unis, que cette base soit forte ou faible. Voici comment on opère pour prouver cette réaction. On verse dans deux tubes de verre de même diamètre une égale quantité d'une dissolution très-étendue, et par cela même, peu colorée, de bichromate de potasse; la liqueur ainsi observée sous le même volume présente une teinte identique. Dans l'un des tubes on ajoute en cristaux, un sel anhydre qui ne peut pas étendre la dissolution (autrement que par son volume) et conséquemment pas atténuer la couleur; par exemple, du chlorure de potassium, du nitrate de potasse ou d'ammoniaque, ou du sulfate de potasse ou d'ammoniaque. Si l'on rapproche ces deux tubes, on remarque que la teinte de la dissolution à laquelle le sel étranger a été ajouté, est sensiblement plus faible et plus jaune que celle de la liqueur primitive. Évidemment ce changement de couleur ne peut s'expliquer que par la transformation d'une partie du bichromate en chromate neutre de potasse; or, pour qu'il en soit ainsi, il faut nécessairement que l'acide chromique en excès enlève au sel que l'on fait intervenir une partie de sa base en rendant libre dans la liqueur une quantité d'acide correspondante. C'est ainsi que la potasse et l'ammoniaque s'unissent à l'acide chromique et se séparent des acides chlorhdrique, nitrique et sulfurique.

L'acide chromique est plus énergique que les acides borique et carbonique, le bichromate de potasse décompose le borate et le carbonate de soude en perdant sa couleur rouge et en

(1) Les faits intéressants que nous réunissons dans cet article sont décrits dans un ouvrage publié sous le titre de *Recherches sur les équivalents chimiques* (1re partie), et dont l'auteur est M. Margueritte, élève de M. Pelouze, et aujourd'hui directeur d'un de nos plus grands établissements industriels.

produisant avec le dernier une effervescence d'acide carbonique. Cependant, si l'on ajoute à une dissolution de chromate neutre de potasse de l'acide borique, on voit immédiatement se manifester la couleur rouge du bichromate; d'un autre côté, si l'on fait passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution de chromate neutre, la couleur jaune clair de la liqueur devient plus foncée et graduellement rouge. Le changement de couleur caractéristique qu'on observe dans ces deux derniers cas, ne peut laisser aucun doute sur la production du bichromate de potasse; mais il y a plus, si l'on fait passer l'acide carbonique en quantité suffisante, on obtient un précipité de bichromate de potasse.

Il résulte de cette double expérience que l'acide chromique qui est déplacé par les acides les plus faibles, déplace les acides les plus forts. Ces expériences sont indiquées par M. Margueritte, à l'appui de la théorie qu'il défend avec Gay-Lussac : *le partage d'une base entre les deux acides*, lorsqu'on ajoute un acide quelconque à une dissolution saline quelconque. M. Margueritte cite encore pour soutenir sa théorie divers faits intéressants; mais comme ceux-ci ne se rattachent pas à l'acide chromique et qu'ils appartiennent à l'histoire de l'acide borique, nous les analyserons dans un autre article.

B. W.

Histoire chimique et naturelle du Lupulin,

Par M. J. Personne.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie. — *Pharmacologie du Houblon.*

Le houblon est un des agents thérapeutiques dont l'emploi est journalier, sans être cependant de premier ordre. Malgré la fréquence et l'ancienneté de son usage en médecine, les thérapeutistes ne sont pas tous d'accord sur ses propriétés. Ainsi, le Lupulin a été préconisé, en Amérique, comme un narcotique pouvant remplacer l'opium dans certains cas; c'est, dit le doc-

teur Ives, « la seule substance qui réunisse la propriété d'être aromatique, tonique et narcotique à la fois. » On a dit aussi que la matière amère diminuait les facultés digestives, etc., etc.

Il ne m'appartient pas de discuter ici les propriétés médicales de cet agent, mais je crois devoir dire que, pendant le cours de la longue étude à laquelle je me suis livré, je n'ai observé aucune action narcotique aux produits volatils, quoique je me sois souvent trouvé soumis à l'action de leurs vapeurs. La matière amère, que j'ai ingérée très-souvent, n'a jamais diminué ni apporté le moindre trouble dans mes fonctions digestives; cette expérience, répétée sur un grand nombre de sujets, a toujours donné les mêmes résultats; j'ai vu plusieurs personnes ingérer par jour, depuis 1, 2 et jusqu'à 12 grammes de Lupulin, entier ou trituré avec du sucre, sans qu'elles aient ressenti de dérangement sensible dans leurs fonctions vitales. Le seul effet que j'ai bien constaté, était produit par l'odeur repoussante de l'acide valérianique impur, odeur tellement adhérente aux doigts sur lesquels on a le malheur d'en répandre, qu'elle peut provoquer des nausées, qui ont été pour moi, quelquefois, la cause d'insomnies très-désagréables.

Je crois donc qu'il faut tout simplement considérer le houblon comme un puissant antispasmodique, et le ranger à côté de la valériane, sur laquelle il possède l'avantage d'être tonique et antispasmodique à la fois.

Appliquons maintenant les connaissances acquises par ce travail, à la préparation de diverses formules médicamenteuses qui ont pour base le houblon ou le Lupulin.

La plus ancienne de ces préparations, et la seule employée, à peu près, jusqu'ici, est la tisane de houblon ; elle s'obtient par l'infusion de 16 grammes de cônes de houblon dans un 1 kilogramme d'eau bouillante.

Je n'ai pas la prétention de changer cette formule, mais il est une recommandation que je crois devoir faire au médecin aussi bien qu'au pharmacien : le médecin a l'habitude de prescrire, et le pharmacien, par conséquent, celle de délivrer du *houblon mondé* : ce mode est vicieux ; car, il a pour but de perdre la presque totalité du *Lupulin*, qui est, comme il a été démontré, la partie du houblon qui renferme seule le principe actif. Il faut

donc avoir le soin de ne prescrire et de n'employer que les cônes entiers de houblon, et encore doit-on préférer les cônes que le commerce destine spécialement à la fabrication de la bière (1), à celui qui croît naturellement aux environs de Paris.

Cette tisane doit se préparer avec :

Cônes entiers de houblon cultivé.	15	grammes.
Eau bouillante.	1000	—

Faites infuser pendant deux heures et filtrez.

Cette infusion est claire, aromatique et amère. Elle contient en même temps le principe amer (*Lupuline*) et les principes huileux aromatiques qui s'y trouvent dissous à la faveur d'une certaine quantité de résine.

Il faut éviter la décoction, qui donne un liquide trouble impossible à éclaircir par la filtration, à cause de la grande quantité de matière résineuse qu'il renferme en suspension.

Quelques pharmacopées contiennent la formule d'une teinture et d'un extrait de houblon : la première, préparée avec les cônes et l'alcool à 56° cent.; la seconde, en traitant les cônes réduits en poudre grossière, par lixiviation au moyen de l'alcool au même degré. Ces préparations me paraissent peu rationnelles; car il est démontré, par des expériences antérieures aux miennes, que tous les houblons du commerce ne contiennent pas la même quantité de *Lupulin*, et de plus, une lixiviation n'est pas suffisante pour pénétrer les grains de Lupulin et en dissoudre les principes.

Je propose de les remplacer par d'autres préparations qui ont pour base le Lupulin. Ce moyen permet d'obtenir des médicaments, sur la valeur desquels on peut sûrement compter, puisque la base en est toujours fixe.

Occupons-nous d'abord de l'extraction et des moyens proposés pour purifier le Lupulin. On l'obtient facilement en froissant les cônes entiers de houblon sur un tamis de crin; en le

(1) Les brasseurs ont depuis longtemps reconnu la nécessité de retenir le Lupulin dans les cônes de houblon, aussi ces cônes sont-ils conservés de manière à ce que les écailles qui les composent ne se désagrégent pas.

faisant ensuite passer, à plusieurs reprises, à travers un tamis de soie, on le sépare des débris d'écailles et des fruits qui l'accompagnent. Ainsi obtenu, ce lupulin contient une assez grande quantité de sable fin, transporté sur les cônes par le vent. Je me suis assuré, par plusieurs dosages, que ce sable s'y trouve dans la proportion de 8 à 10 p. 100 en moyenne.

M. Planche propose de séparer ce sable par l'immersion du Lupulin dans l'eau; la pesanteur spécifique différente de ces deux corps permet, selon lui, d'obtenir cette séparation complète. Mais ce mode doit être rejeté, d'abord, comme insuffisant; ensuite, parce que l'eau altère toujours le Lupulin. Le sable siliceux qui accompagne le lupulin ne nuit en rien aux préparations auxquelles il peut être employé; il suffit de purifier le Lupulin par des tamisages successifs, et de le renfermer ensuite dans des flacons bien bouchés pour éviter une oxydation ultérieure.

Comme il est impossible de séparer tout le Lupulin renfermé dans les cônes de houblon, et que ceux-ci en retiennent encore une assez grande quantité, on peut les destiner à la préparation de l'acide valérianique et d'un extrait hydro-alcoolique.

Extrait hydro-alcoolique de houblon.

Pr : Cônes désagrégés de houblon. . . . Q. V.

Placez ces cônes dans la cucurbite d'un alambic avec une suffisante quantité d'eau, et distillez. Séparez l'huile essentielle de l'eau acide à l'aide du récipient florentin. Cette eau acide pourra servir à l'obtention de l'acide valérianique, en la saturant par le carbonate de soude, évaporant à siccité et traitant le sel par l'acide sulfurique dans un appareil distillatoire.

Évaporez au bain-marie le décoctum, après l'avoir filtré sur un tamis, traitez l'extrait obtenu par l'alcool à 91° centésimaux qui sépare une grande quantité de matières extractives insolubles ainsi que des sels. La solution alcoolique filtrée, après refroidissement, pour éliminer la matière cireuse qu'elle peut renfermer, est ensuite soumise à la distillation pour retirer la majeure partie de l'alcool, puis évaporée en consistance d'extrait.

Cet extrait est aromatique et très-amer, il renferme une

grande quantité de matière résineuse, et n'est, par conséquent, pas entièrement soluble dans l'eau. Il peut, je crois, être substitué avec avantage à l'extrait de valériane dans le cas où cet extrait est employé comme antispasmodique associé à d'autres médicaments, comme dans les pilules de Méglin, etc.

Préparations de Lupulin.

J'ai eu pour but d'obtenir, par les formules suivantes, des médicaments dans lesquels les principes médicamenteux sont toujours dans des rapports simples et parfaitement connus; afin que le praticien puisse se rendre facilement compte de la dose de médicament réelle qu'il veut prescrire.

Teinture alcoolique de Lupulin.

Pr. :	Lupulin.	1 partie.
	Alcool à 36° ou 91 cent. . .	4 —

Faites digérer pendant dix jours dans un vase clos : une température de + 30 à + 40° favorise l'action dissolvante de l'alcool; passez avec expression, filtrez et conservez pour l'usage.

Cette teinture contient exactement 15,12 p. 100 de matière dissoute (1); par conséquent, 5 grammes représentent 1gr.,07 de Lupulin, rapport très-simple.

Extrait alcoolique de Lupulin.

On l'obtient facilement en évaporant à une douce chaleur la teinture alcoolique de Lupulin. 50 grammes de Lupulin donnent 35gr.,60 de matière dissoute, par conséquent, 0,70 centigrammes de cet extrait représentent 1 gramme de Lupulin. Cet extrait est très-résineux, très-aromatique et amer. Il peut s'administrer en pilules, et doit être substitué au Lupulin entier dont il contient tous les principes actifs. Il faut le conserver en vase clos pour éviter son altération.

Sirop de Lupulin.

Pr. :	Sucre blanc.	333 grammes.
	Teinture de Lupulin. . . .	25 —
	Eau.	180 —

(1) 5 grammes de cette teinture donnent 0gr.,756 d'extrait.

Concassez le sucre, mêlez-le bien avec la teinture, puis ajoutez l'eau peu à peu ; portez le tout jusqu'à l'ébullition, puis filtrez et conservez pour l'usage. Ce sirop est un peu trouble, sa saveur est amère et aromatique ; il n'est pas d'une amertume désagréable et peut être facilement administré aux enfants. 100 grammes de sirop représentent 1 gramme de Lupulin.

Saccharure de Lupulin.

Pr. :	Sucre blanc en poudre grossière.	100 grammes.
	Teinture de Lupulin.	25 —

Mêlez par trituration la teinture au sucre ; faites ensuite évaporer l'alcool à l'étuve à une douce chaleur. 20 grammes de ce saccharure représentent 1 gramme de Lupulin.

En substituant ce saccharure au sucre dans la préparation de la gelée de grénétine, on peut préparer la gelée suivante :

Gelée de Lupulin.

Grénétine.	2gr.,5
Eau.	60
Saccharure de Lupulin.	40

pour obtenir 100 grammes de gelée qui représentent 2 grammes de Lupulin.

Enfin, on a recommandé une pommade de Lupulin dont la formule a été donnée par M. Planche ; il obtenait cette préparation, en triturant une partie de Lupulin avec trois parties d'axonge, et faisant chauffer au bain-marie pendant six heures, etc., etc.

Ce procédé doit être tout à fait rejeté : 1° parce qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déchirer les grains de Lupulin par la trituration ; 2° les corps gras pénètrent difficilement le Lupulin, même avec le secours de la chaleur. La formule suivante doit donner une préparation bien préférable :

Pommade de Lupulin.

Pr. :	Axonge.	30 grammes.
	Extrait alcoolique de Lupulin. . . .	3 —

On ramollit le Lupulin par une légère chaleur et quelques

gouttes d'alcool, puis on le divise dans l'axonge. On comprend que cette pommade doit être légèrement excitante par les principes résineux odorants qu'elle renferme. Cette dose d'extrait alcoolique représente, à peu de chose près, 4 grammes de Lupulin.

Je dois ajouter en terminant, que je ne préjuge en rien la valeur médicale de ces préparations. Je n'ai eu d'autre but, après avoir soumis le Lupulin à une étude sérieuse, que celui de passer en revue les diverses préparations dont il avait été l'objet, et de présenter des formules plus rationnelles et basées sur les notions fournies par l'analyse des principes renfermés dans cette glande.

J'ai fait ce que j'ai pu, le reste est du domaine de la médecine.

Explication des figures.

Fig. 1. Cône de houblon.

Fig. 2. Bourgeon terminal enveloppé par les stipules *ss*, sur lesquelles sont indiquées des granulations qui représentent des cupules et des disques indiqués par les *fig.* 14, 15, 16, etc.

Fig. 3. Lupulin commençant : *ee* épiderme, *l* cellule primordiale du Lupulin, par laquelle il est fixé à l'épiderme; *a* cellule produite par la précédente, et qui doit donner naissance aux modifications suivantes.

Fig. 4. *e* épiderme, *l* cellule primordiale, *a* cellule qui se partage en deux transversalement; la division inférieure constituera le pédicelle du Lupulin, la supérieure produira la glande elle-même.

Fig. 5. *ee* épiderme, *l* cellule primordiale. *p* pédicelle, *a* cellule contenant une matière grise avec quelques granules.

Fig. 6. *p* pédicelle, *a* cellule qui se divise en deux longitudinalement.

Fig. 7. *p* pédicelle, *a* représente l'une des deux cellules de la figure précédente, subdivisée longitudinalement en deux; *a'* est l'autre cellule non encore partagée.

Fig. 8. *e* épiderme, *p* pédicelle, *a* glande formée de quatre cellules.

Fig. 9. Glande représentée *fig.* 7, vue de face; *a* est la cellule non divisée, *a'* celle qui est partagée en deux longitudinalement.

Fig. 10. Glande *a* de la *fig.* 8, vue de face.

Fig. 11. Même glande plus avancée, dans laquelle on voit comme plusieurs cellules naissant par le mode de multiplication intra-utriculaire.

Fig. 12. Même glande, vue aussi de face et un peu plus avancée.

Fig. 13. Glande plus âgée encore, dans laquelle les quatre cellules des figures des cellules 10, 11 et 12 sont subdivisées parallèlement au rayon et parallèlement à la circonférence. Chacune de ces cellules est indiquée par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 14. Glande dans laquelle la multiplication utriculaire est plus avancée encore. Les quatre cellules mères de la *fig.* 10 sont encore visibles et indiquées par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 15. Montre l'aspect que ces glandes présentent souvent à un grossissement moins considérable; *e* épiderme, *l* la glande.

Fig. 16. Glandes plus avancées. Les bords des glandes discoïdes des figures précédentes sont relevés en capsule *l*, *l*, *e* épisperme.

Fig. 17. Cupule du pourtour interne de laquelle la cuticule est détachée et soulevée par les produits de sécrétion.

Fig. 18. Lupulin arrivé à son complet développement; *ci* cupule sécrétante ou glande proprement dite, surmontée de la cuticule soulevée par les produits de la sécrétion.

Fig. 19. Grain de Lupulin grossi; *ci* cupule ou glande proprement dite, *i* point d'attache, *cs* cuticule soulevée. On voit sur celle-ci la trace des cellules de la capsule, sur la cavité de laquelle cette cuticule était appliquée.

Fig. 20. Coupe longitudinale d'un grain de Lupulin; *ci* cupule composée d'une seule couche de cellules qui sécrètent le liquide intérieur; *cs* cuticule détachée de la surface interne de la cupule par le liquide sécrété.

Sur l'analyse des corps gras et sur l'action du suc pancréatique vis-à-vis de ces composés.

Par M. Berthelot.

Dans l'analyse des corps gras on a souvent besoin de rechercher la nature neutre ou acide de ces substances. Cette recherche est assez délicate; d'ordinaire, on se borne à traiter les produits examinés par l'alcool : ce dissolvant agit de préférence sur

les corps gras acides, mais il dissout également, quoique plus difficilement, les corps gras neutres. Aussi, ce mode de reconnaissance et surtout de séparation n'offre pas toujours des garanties suffisantes. S'il permet de reconnaître, principalement par la cristallisation, l'existence à l'état libre d'un acide gras solide, pur ou à peu près, il est sujet à l'erreur dans la recherche de petites quantités d'acides gras mélangés à une forte proportion de matières grasses neutres.

C'est en vue de faciliter une semblable étude et même d'y introduire, jusqu'à un certain point, l'appréciation quantitative, que j'exposerai ici une méthode applicable à l'analyse d'une matière grasse pure ou mélangée avec une substance animale. Cette méthode repose sur l'emploi des dissolvants combiné avec la réaction acide vis-à-vis du tournesol que présentent les acides gras *dissous dans l'alcool tiède.* Voici comment j'ai été conduit à cette analyse.

On sait que M. Bernard a découvert que les corps gras naturels deviennent rapidement acides sous l'influence du suc pancréatique. Le beurre particulièrement témoigne de cette acidification, non-seulement par l'action qu'il exerce sur le tournesol, mais aussi par l'odeur caractéristique de l'acide butyrique (1).

Les butyrines que j'ai obtenues jouissent également de cette propriété. D'après M. Bernard, la facilité et la netteté avec lesquelles les butyrines artificielles s'acidifient sous l'influence du suc pancréatique fourniraient un signe spécifique propre à caractériser ce liquide. Le manobutyrine pure se prête spécialement à ces expériences en raison de la propriété qu'elle possède de former avec l'eau en toutes proportions des mélanges stables. La diacétine, qui jouit de la même propriété, est également acidifiée avec une grande rapidité (2). La monochlorhydrine, pareillement miscible à l'eau, résiste beaucoup plus, résistance que j'ai remarquée aussi dans ce corps vis-à-vis de l'oxyde de plomb. Ces faits ont été constatés par M. Bernard.

D'après le désir de ce savant, j'ai cherché à isoler les produits (acide et glycérine) du dédoublement des corps gras neutres

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXVIII, p. 249, 283.

(2) Cette réaction est applicable même à l'éther acétique.

suivants, monobutyrine et graisse de porc (1), ce dédoublement étant opéré sous l'influence du suc pancréatique.

Voici comment j'ai opéré :

1. A 20 grammes environ de suc pancréatique frais et de bonne qualité, j'ai ajouté quelques décigrammes de monobutyrine et j'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, le liquide était devenu d'un blanc laiteux, et exhalait une très-forte odeur d'acide butyrique.

Je l'ai étendu de son volume d'eau, et agité trois fois avec de l'éther pour dissoudre la butyrine non décomposée et l'acide butyrique. Un quatrième traitement n'a extrait que des traces de matière grasse, un cinquième n'en a plus fourni du tout. J'ai ainsi obtenu : (A) une dissolution éthérée des corps gras; (B) un liquide aqueux débarrassé de corps gras, mais pouvant renfermer de la glycérine.

A. L'éther a été évaporé au bain-marie. Au résidu qu'il a laissé, j'ai ajouté un peu d'eau, et comme ce résidu présentait une réaction acide, je l'ai saturé exactement par une dissolution titrée de baryte. La baryte employée répondait à 0gr,106 d'acide butyrique libre. J'ai agité aussitôt avec de l'éther à plusieurs reprises, pour dissoudre la butyrine, jusqu'à ce qu'un dernier traitement évaporé ne fournit plus aucun résidu. J'ai ainsi obtenu un liquide éthéré (*a*) et un liquide aqueux (*b*).

(*a*). Le liquide éthéré évaporé a fourni seulement quelques centigrammes de *butyrine*. Ce corps avait donc été presque entièrement décomposé par l'action du suc pancréatique.

(*b*). Le liquide aqueux évaporé dans une étuve a fourni du butyrate de baryte cristallisé. Ce sel répond précisément à l'*acide butyrique libre* produit par l'action du suc pancréatique sur la butyrine.

B. Le liquide aqueux dont j'avais séparé les corps gras devait renfermer la glycérine correspondante à l'acide butyrique. J'ai filtré ce liquide, et je l'ai évaporé à sec au bain-marie, en présence d'un excès d'oxyde de plomb. J'ai repris une seule fois le

(1) Ce corps ne renferme pas d'acide volatil.

résidu par l'alcool absolu froid. J'ai ainsi obtenu une liqueur alcoolique (*c*) et un résidu insoluble (*d*).

(*c*). La liqueur alcoolique a été étendue d'eau et additionnée d'acide sulfhydrique, lequel a précipité un peu d'oxyde de plomb dissous dans cette liqueur. J'ai évaporé au bain-marie le liquide filtré et j'ai obtenu en quantité notable un sirop d'un goût d'abord sucré, puis légèrement salin, insoluble dans l'éther et déliquescent. Ces caractères, joints à la dissolution de l'oxyde de plomb et à l'origine du produit, s'accordent avec l'existence de la *glycérine*.

(*d*). Le résidu insoluble dans l'alcool absolu a été traité par l'eau. Il lui cède une matière soluble qui renferme des *butyrates*. Ces sels ont été sans doute produits par les matières alcalines que renferme le suc pancréatique. On sait, en effet, que ce suc, à l'état frais, possède une légère réaction alcaline. La production de ces butyrates est un phénomène secondaire et limité; elle n'influe évidemment en rien sur la production de l'acide butyrique libre, mais elle peut concourir dans une certaine mesure à celle de la glycérine.

2. A 15 grammes environ de suc pancréatique frais recueilli sur un chien, j'ai mêlé quelques grammes de graisse de porc récemment préparée et rigoureusement neutre. J'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Cela fait, j'ai agité le mélange avec de l'éther froid, décanté et filtré le liquide éthéré.

A. L'éther a dissous ainsi une partie des corps gras qu'il abandonne par l'évaporation. Cette matière grasse est sans action sur la teinture aqueuse de tournesol; mais, si l'on y ajoute un peu d'alcool tiède, la teinture rougit aussitôt. Elle a exigé, pour être ramenée au bleu, dans ces conditions, dix-sept gouttes d'eau de strontiane titrée, quantité équivalente à $0^{gr},055$ environ d'acides gras fixes mis en liberté. Pour isoler le sel ainsi formé, j'ai jeté aussitôt sur un filtre la liqueur et le précipité, et j'ai épuisé à froid par l'eau, l'alcool, puis l'éther.

(*a*). L'éther a dissous une quantité assez forte de *matière grasse neutre* qui se retrouve surtout dans les premières parties du traitement; il a dû, de plus, dissoudre les sels gras à base alcaline, à supposer que le corps gras précédemment isolé en

contînt; enfin, il a dû enlever la plus grande partie de l'oléate de strontiane, composé qui m'a paru se trouver en effet dans les derniers traitements.

(*b*). Le précipité ainsi épuisé par l'éther froid et desséché, a été décomposé par l'acide chlorhydrique bouillant. J'ai isolé par là l'acide gras qu'il renfermait, *acide gras cristallin fusible à* 61 *degrés*. Traité de nouveau par l'eau de strontiane et l'éther, puis par l'acide chlorhydrique, cet acide gras conserve le même point de fusion, 61 degrés.

B. Après avoir traité par l'éther le mélange de graisse de porc et de suc pancréatique, j'ai ajouté de l'eau à ce mélange non encore épuisé, j'ai filtré, j'ai coagulé par la chaleur le liquide aqueux, j'ai filtré de nouveau et évaporé à sec au bain-marie, en présence de l'oxyde de plomb. J'ai repris par l'alcool absolu froid, traité par l'acide sulfhydrique qui colore en noir la liqueur, filtré, évaporé au bain-marie. J'ai ainsi obtenu un dernier résidu déliqueseent, d'un goût légèrement sucré, puis salin, d'ailleurs extrêmement faible.

3. Comme contrôle de l'expérience précédente, j'ai soumis simultanément à la même série de traitement 15 grammes environ du même suc pancréatique pris isolément.

A. Par l'éther, il a fourni une trace imperceptible d'un corps, acide seulement vis-à-vis de la teinture de tournesol alcoolisée. Une seule goutte de l'eau de strontiane, employée dans l'expérience précédente (3 gouttes = 2 milligrammes), a ramené fortement au bleu le tournesol ainsi rougi. Ce résultat est bien différent de celui auquel a donné lieu la graisse de porc.

B. Le liquide aqueux a donné finalement, par l'oxyde de plomb et l'alcool absolu, une liqueur que ne troublait pas l'hydrogène sulfuré, puis un très-léger résidu déliquescent et très-salé. Ce résidu m'empêche de conclure avec certitude à l'existence expérimentale de la glycérine dans l'expérience n° 2, malgré la dissolution de l'oxyde de plomb et le goût légèrement sucré du résidu.

4. Pour éprouver encore les résultats précédents, en tant que relatifs à une action spéciale du suc pancréatique, M. Bernard m'a fourni 15 grammes environ de la salive du même animal; j'y ai ajouté quelques centigrammes de monobutyrine, composé

fort altérable, comme je l'ai dit plus haut. La salive n'a pas émulsionné la monobutyrine, corps cependant émulsionnable dans l'eau pure. J'ai soumis le mélange à la même série de traitements que dans l'expérience n° 2; j'ai même opéré simultanément.

A. Par l'éther, j'ai obtenu la monobutyrine à peu près inaltérée, renfermant seulement une trace d'acide sensible au tournesol, mais neutralisé par une seule goutte d'eau de chaux.

B. Le liquide aqueux a fourni finalement, d'une part, un résidu déliquescent presque imperceptible; de l'autre, un peu de butyrates.

En résumé, sous l'influence du suc pancréatique, la monobutyrine a été décomposée presque complétement en acide butyrique et glycérine;

La graisse de porc a été décomposée avec régénération d'un acide gras fixe, fusible à 61 degrés, et probablement de glycérine;

Tandis que la salive n'a pas agi sensiblement sur la monobutyrine.

Ces résultats sont conformes aux faits découverts par M. Bernard.

Sur quelques huiles de Dauphin et sur l'acide phocénique.

Par M. Berthelot.

D'après les recherches de M. Chevreul, quelques huiles de Dauphin renferment à la fois des principes gras neutres, formés par les acides gras fixes ordinaires, et un composé neutre particulier, la phocénine, constituée par l'union de la glycérine avec un acide gras volatil, l'acide phocénique. Certaines de ces huiles ont fourni, par saponification, jusqu'à 10 p. 100 d'acide phocénique.

Depuis ces travaux, on a découvert un acide volatil, l'acide valérianique, qui présente avec l'acide phocénique la plus grande ressemblance. Les analyses et les propriétés de l'acide phocénique et des phocénates (*Recherches sur les corps gras*, p. 99), s'accordent fort bien avec la composition et les caractères

de l'acide valérianique et des valérates (Gmelin, *Handb. der Chemie*, V, 551, année 1852). Aussi la plupart des chimistes ont-ils admis l'identité de ces deux acides.

Toutefois cette identité a été contestée à plusieurs reprises. Tout récemment, M. Heintz, dans le cours d'une série de travaux fort importants sur les acides gras, s'est trouvé conduit à cette conclusion singulière : que la formule des acides gras contenus dans les corps gras neutres d'origine animale, renferme toujours un nombre d'équivalents de carbone divisible par quatre (1). Les acides stéarique, $C^{36}H^{36}O^{4}$, palmitique (ou plutôt margarique), $C^{32}H^{32}O^{4}$, butyrique $C^{8}H^{8}O^{4}$, etc., sont compatibles avec cette conclusion ; mais elle exclut l'existence de l'acide valérianique, $C^{10}H^{10}O^{4}$, dans les graisses animales.

Sans vouloir discuter ici une loi de cette nature, je me bornerai à donner les résultats de quelques expériences faites avec l'acide phocénique. Personne n'avait examiné cet acide depuis M. Chevreul ; je suis parvenu à m'en procurer une certaine quantité. J'ai eu à ma disposition :

1° L'huile d'un Dauphin (espèce nouvelle? *Delphinus marginatus*, Duv.), pris à Dieppe et envoyé au Muséum. Cette huile possédait une densité égale à 0,920 ; elle m'a fourni par saponification un centième de son poids environ d'acide gras volatil ;

2° L'huile d'un Dauphin pris à Honfleur. Cette huile fournissait un dixième de son poids d'acide volatil ;

3° La phocénine m'a paru se rencontrer également dans une huile provenant de deux espèces de squales (*Mustelus vulgaris*, Cuv., « Lentillat ; » et *Scymnus nicæensis*, Cuv.). Cette huile nageait à la surface d'un vase plein d'alcool qui renfermait le fœtus et la vésicule ombilicale de ces poissons (2).

La présence d'un acide gras volatil dans une huile peut être

---

(1) M. Nicklès a rendu compte dans le présent journal (octobre) des derniers travaux de M. Heintz.

(2) M. G. Hofstädter (*Annal. der Chem. und Pharm.*, August 1854), a récemment examiné l'huile du *physeter macrocephalus* (Shaw) cachalot. Il y a trouvé par saponification un acide possédant les mêmes propriétés que l'acide valérianique.

reconnue très-rapidement par le procédé suivant : à 100 grammes d'huile (ou plus) on ajoute 100 grammes d'un mélange à poids égaux d'alcool et d'acide sulfurique, puis on distille très-doucement à feu nu. Il suffit de verser un peu d'eau sur les premiers produits volatils pour en séparer de l'éther butyrique ou phocénique, s'il y a lieu. Cet éther résulte du déplacement, médiat ou immédiat, de la glycérine par l'alcool, vis-à-vis de l'acide gras volatil.

J'ai extrait l'acide gras volatil des huiles de Dauphin, par deux procédés distincts :

1° Je saponifie un kilogramme d'huile par la soude dans une cornue, je traite par un acide, je distille, je neutralise par la chaux le produit distillé, et j'évapore à sec. J'obtient ainsi le sel calcaire de l'acide volatil. Ce procédé est long et pénible ;

2° Je saponifie au bain-marie un ou plusieurs kilogrammes d'huile par la chaux éteinte. L'opération exige plusieurs jours. Je reprends par l'eau et je lessive le savon calcaire ; j'évapore cette eau, qui renferme le sel calcaire formé par l'acide volatil, je verse sur le résidu un peu d'acide sulfurique dilué, et j'agite avec de l'éther. L'éther dissout l'acide gras volatil et l'abandonne par une évaporation rapide au bain-marie. Ce procédé est moins long et beaucoup plus commode que le premier.

L'acide volatil des huiles de Dauphin est liquide, huileux, lentement volatil avec les vapeurs d'eau ; son odeur à l'état concentré rappelle l'acide butyrique ; il communique aux objets qu'il imprègne l'odeur aromatique et désagréable propre à l'acide valérianique ; le sel calcaire qu'il forme est de même très-soluble dans l'eau. En général, les diverses propriétés de ces deux acides m'ont paru présenter la plus grande ressemblance.

J'ai étudié spécialement l'éther formé par l'acide volatil de l'huile de Dauphin. Cet éther se prépare à la manière ordinaire en distillant l'acide avec un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

L'éther ainsi formé possède l'odeur agréable qui caractérise l'éther valérianique.

Il distille presque en totalité entre 133 et 134 degrés.

La densité du liquide recueilli à cette température est égale à 0,869 à 14°.

Ce liquide, soumis à l'analyse, a fourni :

$$C = 64{,}2$$
$$H = 11{,}0.$$

Ces divers caractères coïncident avec ceux de l'éther vérianique. En effet, cet éther bout à 133°5.

Sa densité est égale à 0,866 à 18° (Kopp.).

Il renferme, d'après la formule $C^{14}H^{14}O^{4}$:

$$C = 64{,}6$$
$$H = 10{,}8.$$

Ainsi l'éther phocénique possède les mêmes propriétés que l'éther valérianique.

Ce fait s'ajoute aux faits déjà connus pour établir l'identité chimique de l'acide valérianique et de l'acide volatil des huiles de Dauphin.

De la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, le vinaigre distillé et l'eau-de-vie; de quelques nouvelles réactions de l'aldéhyde qui le rapprochent du glucose.

M. Par Magnes Lahens, pharmacien à Toulouse.

Je venais de constater dans l'opium le pouvoir de réduire la liqueur de Barreswil, et, pour m'assurer que la réduction était due exclusivement au glucose et non à quelque autre des nombreux principes immédiats contenus dans l'opium, je soumettais successivement ces principes à l'action de la liqueur de Barreswil, lorsque, arrivé à l'essai de la narcotine, j'obtins des résultats tour à tour affirmatifs et négatifs de réduction. En étudiant attentivement ce phénomène, je m'aperçus que je n'obtenais de réduction que lorsque, dans le but de rendre la réaction plus facile, je dissolvais la narcotine dans du vinaigre distillé que je conservais depuis longtemps dans mon laboratoire.

Essayé seul, ce vinaigre distillé produisit une réduction très-nette de la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid. Afin d'être certain qu'il ne devait pas son action réductive à de petites quantités de glucose qu'une distillation mal exécutée y

aurait introduites, je le distillai de nouveau avec le plus grand soin au bain-marie d'eau bouillante ; le produit de cette deuxième distillation réduisit très-nettement la liqueur cuivreuse. D'autres échantillons de vinaigre distillé m'ayant offert les mêmes phénomènes de réduction, ma première expérience se trouva confirmée et acquit un caractère de généralité.

Est-ce à l'acide acétique lui-même ou à quelque élément étranger à sa composition qu'est due la réduction de la liqueur de Barreswil?

Le vinaigre radical et l'acide pyroligneux bien purs n'ayant pas produit, dans les essais auxquels je les soumis, la moindre réduction de la liqueur cuivreuse, j'en inférai que quelque élément étranger à la composition de l'acide acétique et contenu dans le vinaigre distillé était la cause de la réduction. Pour vérifier mon opinion, je neutralisai très-exactement au moyen d'un lait de chaux le vinaigre distillé, et je le soumis à la distillation ; le produit était neutre et réduisait très-bien la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid.

M'appuyant, d'une part sur le fait de la production de l'aldéhyde, observée par Liebig dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool, et d'autre part sur des expériences antérieures et personnelles qui m'avaient appris que l'aldéhyde réduit très-bien la liqueur de Barreswil, je pensai que l'élément réductif mêlé au vinaigre distillé était probablement de l'aldéhyde. En conséquence, je soumis le produit neutre dont je viens de parler à l'action successive de la potasse caustique et de l'azotate d'argent ammoniacal, et j'obtins les réactions caractéristiques de l'aldéhyde. Ayant de plus, constaté que ce même produit donne, dans sa réaction avec la liqueur de Barreswil, de l'acide acétique, je fus convaincu que le corps réductif contenu dans le vinaigre distillé est de l'aldéhyde (1).

Reste à expliquer comment l'aldéhyde, corps si éminemment volatil, peut rester des années entières mêlé au vinaigre distillé, dans des flacons en vidange et bouchés sans trop de soin.

---

(1) Je dois noter ici que la matière organique que le vinaigre distillé, soumis à l'évaporation jusqu'à siccité, laisse pour résidu, ne réduit pas la liqueur de Barreswil.

L'expérience suivante prouve que si l'aldéhyde pur est très-volatil, il le devient au contraire très-peu quand il est dilué dans l'acide acétique.

J'ai mêlé 100 grammes d'acide pyroligneux pur, marquant 2° au pèse-acide et ne réduisant nullement la liqueur de Barreswil, à 1 gramme d'aldéhyde. J'ai versé le mélange dans une petite cornue que j'ai plongée dans un bain-marie d'eau bouillante, après y avoir adapté un récipient. Au bout de demi-heure j'ai remplacé ce récipient par un second, et j'ai continué la distillation pendant une autre demi-heure. Le deuxième produit de la distillation, quoique moins réductif que le premier, précipitait cependant d'une manière très-marquée l'oxyde de cuivre de la liqueur de Barreswil; le résidu de la distillation lui-même produisait des traces de réduction. Ces essais, comme tous ceux que j'ai tentés sur les diverses espèces d'acide acétique, ont été faits dans des flacons émérillés chauffés à l'eau bouillante, et après que l'acide avait été saturé par la potasse. Si, dans ces circonstances, j'eusse expérimenté dans une capsule et à l'air libre, la température élevée à laquelle la liqueur de Barreswil entre en ébullition aurait dissipé l'aldéhyde, au moins en partie, avant qu'il eût pu réagir sur le composé cuivreux.

Il existe donc de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé. C'est à la présence de ce corps et à la couleur qu'il prend lorsqu'on le chauffe au contact de la potasse, que l'on doit rapporter, au moins en partie, la difficulté qu'éprouvaient les anciens pharmaciens d'obtenir de l'acétate de potasse blanc en saturant le vinaigre distillé par du carbonate de potasse. C'est encore à ce corps éminemment réductif qu'il est permis de rapporter les phénomènes de réduction que M. Dumas a observés en faisant réagir certaines variétés d'acide acétique sur le bioxyde de mercure, phénomènes sur lesquels il appelle l'attention des chimistes. (*Traité de chimie* de Dumas, 5ᵉ vol., p. 152, 1835).

Il m'a paru intéressant de rechercher si l'aldéhyde préexiste dans le vinaigre, ou bien s'il se produit pendant la distillation. L'expérience suivante résout en partie la question.

Deux volumes de vinaigre rouge ont été mêlés à un volume d'éther parfaitement pur à 60°, dans le but de m'emparer de l'aldéhyde ou d'une portion du moins de ce corps, sans toucher

au glucose; j'ai vivement agité le mélange, et après un moment de repos j'ai décanté l'éther surnageant; j'en ai fait deux parts : la première a été versée dans un flacon émérillé, et j'y ai ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Le bouchon ayant été assujetti au moyen d'une ficelle, le flacon a été plongé, le bouchon en bas, pendant trois minutes, à l'abri de la lumière (1), dans un bain-marie d'eau bouillante. Au bout de ce temps la réduction de la liqueur était des plus manifestes. Pour qu'il ne restât aucun doute sur la valeur de cette expérience, j'avais exposé dans le même bain-marie un autre flacon émérillé contenant de l'éther pur qui avait digéré préalablement sur du glucose et auquel j'avais ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Il m'a été impossible de découvrir dans ce second flacon le moindre indice de réduction.

La seconde portion de l'éther surnageant le vinaigre a été soumise à un courant de gaz ammoniac sec (2), qui l'a rendue lactescente, en y produisant la combinaison d'aldéhyde et d'ammoniaque signalée par Liebig.

Il préexiste donc de l'aldéhyde dans le vinaigre de vin; je restreins à dessein ma conclusion à ces termes, car je n'ai pas encore pu m'assurer si tout l'aldéhyde contenu dans le vinaigre distillé préexiste dans le vinaigre, ou bien si une portion de cet aldéhyde se forme pendant la distillation.

§ 2.

La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé m'en fit soupçonner l'existence dans le vin, l'eau-de-vie et l'alcool.

J'ai constaté la présence de ce corps dans le vin par les mêmes moyens qui m'avaient permis d'en établir la préexistence dans le vinaigre. Les résultats ont été moins tranchés, je devais m'y attendre; ils sont pourtant décisifs et ne laissent aucun doute dans mon esprit. Aux vendanges prochaines, je me propose de

(1) Cette expérience a dû être faite à l'abri de la lumière, dont l'action sur l'éther développe de l'aldéhyde.

(2) Si le gaz était humide, la petite quantité du composé qui se produit entre l'aldéhyde et le gaz ammoniac se dissoudrait dans l'eau entraînée par le gaz.

reprendre mes expériences sur le vin, et d'y suivre pas à pas la formation de l'aldéhyde.

L'eau-de-vie contient aussi de l'aldéhyde. Plusieurs échantillons d'eau-de-vie obtenus dans mon laboratoire ont produit une réduction très-nette et très-abondante de la liqueur cuivreuse. Des échantillons d'eau-de-vie d'Armagnac, d'une origine certaine et obtenue depuis plusieurs années, ont aussi produit la réduction, mais d'une manière moins nette, à cause des matières colorantes extractives qu'elles avaient empruntées aux tonneaux.

L'alcool, ou 3/6 du commerce, ne contient pas d'aldéhyde. Plusieurs échantillons que j'ai essayés n'en ont pas offert la moindre trace. Cette différence entre l'eau-de-vie et l'alcool paraît surprenante de prime abord, alors surtout qu'ils dérivent l'un et l'autre d'un liquide aldéhydé. On trouve cependant l'explication de cette différence si l'on considère : 1° que le vin contient de l'aldéhyde en même temps que de l'acide acétique ; 2° que la combinaison ou le mélange de l'aldéhyde et de l'acide acétique sont peu volatils ; 3° enfin que la construction des appareils pour la fabrication des eaux-de-vie est telle que l'aldéhyde et l'acide acétique doivent faire partie du produit obtenu, tandis que les appareils à alcool sont construits de manière à ne pas laisser passer dans le produit le mélange facilement condensable d'aldéhyde et d'acide acétique.

La présence de l'aldéhyde dans l'eau-de-vie naturelle pourrait fournir un bon moyen de distinguer celle-ci des eaux-de-vie factices ou de coupage.

J'ai été frappé de la ressemblance qui existe entre les réactions du glucose et de l'aldéhyde sur la potasse et la liqueur de Barreswil ; mais cette ressemblance ne s'arrête pas là. J'ai constaté en effet que l'aldéhyde colore en jaune le lait de chaux comme le fait le glucose. D'un autre côté, j'ai constaté aussi que le glucose chauffé dans un tube de verre avec l'azotate d'argent ammoniacal, tapisse les parois du tube d'une couche miroitante d'argent, aussi bien que l'aldéhyde. Je n'ai pas pu observer, faute d'appareil, l'effet comparatif de ces deux corps sur la lumière polarisée. Toujours est-il que leur manière de se comporter avec certains réactifs est assez semblable pour qu'on

puisse les confondre l'un avec l'autre dans certaines circonstances : tel serait le cas où ils se trouveraient dissous en petite quantité dans un liquide. On évitera la confusion en distillant avec beaucoup de soin ce liquide jusqu'à siccité, et en essayant successivement le produit et le résidu de la distillation par la liqueur de Barreswil. On conclura à la présence de l'aldéhyde si le produit de la distillation réduit la liqueur cuivreuse, et à la présence du glucose si le résidu opère sa réduction. Je crois que le moyen de distinction que je viens de donner entre le glucose et l'aldéhyde est fidèle. Il convient toutefois, avant de conclure définitivement à la présence du glucose ou de l'aldéhyde dans un liquide soumis à l'analyse, de consulter les autres caractères de ces deux corps, non pas tant pour s'assurer qu'on ne les a pas confondus l'un avec l'autre, que pour être certain qu'un corps autre que le glucose et l'aldéhyde n'a pas réduit la liqueur cuivreuse; car il serait téméraire d'affirmer, dans l'état actuel de la science, que ces deux corps soient seuls capables d'agir sur la liqueur de Barreswil.

Résumé et conclusions.

Le vin, l'eau-de-vie, le vinaigre, le vinaigre distillé, contiennent de l'aldéhyde.

L'aldéhyde de l'eau-de-vie et du vinaigre distillé existe avant la distillation, au moins en partie, dans le vin et le vinaigre.

Le vinaigre radical, l'acide pyroligneux purs, l'alcool ou 3/6 du commerce ne contiennent pas d'aldéhyde. J'ai donné la raison pour laquelle l'alcool en est privé ; son absence dans les deux acides purs découle de leur mode de préparation.

L'absence de l'aldéhyde dans une eau-de-vie, indique que cette eau-de-vie n'est pas naturelle.

La présence simultanée de l'aldéhyde et de l'acide acétique dans l'acide pyroligneux impur (Scanlan de Dublin), dans l'éther qui est resté exposé à la lumière, dans le vin, le vinaigre, l'eau-de-vie ; la transformation de l'aldéhyde en acide acétique, sous l'influence oxygénante de la liqueur de Barreswil, me semblait prouver que la production de l'aldéhyde accompagne toujours et doit précéder la formation de l'acide acétique, et viennent à l'appui de la théorie de Liebig sur l'acétification.

Je n'ai pu surprendre dans le vin, l'eau-de-vie et le vinaigre la combinaison intermédiaire entre l'aldéhyde et l'acide acétique, que la théorie indique devoir se former, au moins transitoirement : je veux dire l'acide aldéhydique. Je me propose de faire encore des efforts dans ce but. La présence de cet acide intermédiaire me paraît d'autant moins improbable dans le vin et le vinaigre, que M. Liebig a constaté sa formation, dans une circonstance particulière, dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool.

Si la théorie de l'acétification proposée par Liebig et à laquelle mes expériences prêtent, ce me semble, quelque appui, venait à être généralement adoptée, il conviendrait peut-être de modifier la nomenclature actuelle. Il paraîtrait rationnel, tout en conservant son nom à l'aldéhyde, d'appeler acide aldéhydeux l'acide nommé aujourd'hui acide aldéhydique, et de réserver ce dernier nom à l'acide acétique. Reste à savoir si l'avantage qu'il y aurait à régulariser sa nomenclature ne serait pas dépassé par l'inconvénient d'une confusion à peu près inévitable, au début surtout de l'adoption du changement que je me suis permis de proposer.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la conversion du protoxyde de plomb en minium à la température ordinaire; par M. Levol. — Des coupelles saturées de plomb et de cuivre dans lesquelles le premier de ces métaux se trouvait protoxydé, le second à l'état de protoxyde et de bioxyde, ayant été exposées pendant plusieurs années dans une conserve, imparfaitement bouchée, placée dans un lieu humide, M. Levol observa qu'une teinte rouge-clair très-prononcée avait remplacé la teinte vert foncé que ces coupelles présentaient primitivement, et put facilement constater la conversion du protoxyde de plomb en minium non-seulement à la superficie, mais même dans toute l'épaisseur des coupelles.

Quelle était la cause de ce phénomène singulier? le cuivre

oxydé était-il pour quelque chose dans sa production? Quelle pouvait être l'influence de l'eau, de l'air, de l'humidité, de la lumière et des éléments de la coupelle, c'est-à-dire du phosphate de chaux et de la chaux libre, sur cette formation de minium?

M. Levol s'est occupé d'élucider ces différentes questions par des expériences précises, qui l'ont conduit à reconnaître que l'oxydation du protoxyde de plomb contenu dans les coupelles, devait être attribuée à l'influence simultanée de la chaux, de l'humidité et de la lumière. Mais d'où venait l'oxygène absorbé, était-il pris à l'air atmosphérique ou à l'eau nécessaire à l'accomplissement de la réaction?

Pour résoudre ce dernier problème, M. Levol a mis dans une coupelle placée au fond d'un vase de verre étroit, à la surface d'une couche d'eau assez épaisse, un mélange à parties égales d'oxyde de plomb et de chaux caustique; puis il a introduit dans ce vase un bâton de phosphore qui en occupait toute la hauteur et il l'a fermé hermétiquement au moyen d'un obturateur. Après plusieurs jours de contact de l'atmosphère confinée de l'appareil avec le phosphore, jugeant l'air privé d'oxygène il exposa le vase aux rayons solaires; le phosphore fondit bientôt et gagna le fond de l'eau, de sorte que le mélange se trouva alors exposé à la lumière dans une atmosphère humide mais dépouillée d'oxygène. Après plus d'un mois de durée de l'expérience ainsi disposée, il ne s'était point formé de minium : il était évident d'après cela que l'oxygène atmosphérique était le véritable agent de la transformation du protoxyde de plomb en minium, et que l'eau n'intervenait que comme intermédiaire dans cette réaction curieuse.

Recherches sur l'acide tannique de la noix de galle; par M. Adolphe Strecker. — Les observations publiées en 1851 par M. Strecker sur l'acide tannique, ont démontré le dédoublement de cet acide en acide gallique et en glucose. Depuis cette époque cet habile chimiste s'est livré à de nouvelles recherches sur la véritable constitution de l'acide tannique de la

noix de galle et a enrichi la science de nouveaux faits d'un grand intérêt.

Lorsque après avoir précipité, par l'acide sulfurique étendu, une solution aqueuse d'acide tannique, on introduit le précipité formé dans un mélange bouillant de 1 partie d'acide sulfurique avec 5 parties d'eau, la liqueur saturée après plusieurs heures d'ébullition avec du carbonate de plomb, puis filtrée, précipitée par l'acétate de plomb et filtrée de nouveau constitue un liquide incolore qui ne renferme plus une trace d'acide gallique. Débarrassé par l'hydrogène sulfuré de l'excès d'oxyde de plomb et évaporé dans le vide, ce liquide laisse un résidu sirupeux brun qui possède la composition et les propriétés du glucose. Indépendamment d'une petite quantité d'acide ellagique et d'une trace de matière brune qui se produit pendant l'évaporation du glucose, il ne se forme dans cette réaction que de l'acide gallique et du glucose.

Les alcalis agissent sur l'acide tannique comme les acides; on peut supposer qu'il se forme d'abord de l'acide gallique et du sucre qui se transforme ensuite en acide glucique et en acide apoglucique; on peut aussi admettre que sous l'influence des ferments, comme la levure, l'acide tannique se dédouble en acide gallique et en glucose, seulement ce dernier corps se transforme rapidement en acide carbonique et en alcool.

Pour établir la véritable composition de l'acide tannique, M. Strecker s'est occupé d'abord d'obtenir cette substance à l'état de pureté. Dans ce but il a versé dans une solution éthérée de tannin assez d'eau pour qu'il se formât trois couches, l'une inférieure sirupeuse et renfermant beaucoup d'acide tannique, d'eau et d'éther, une moyenne formée également d'éther, de tannin et d'eau, et une supérieure éthérée ne renfermant qu'une petite proportion d'acide tannique. Dans ces conditions la couche inférieure devait évidemment contenir le tannin débarrassé de toutes les substances solubles dans l'éther ou dans l'eau. Cette couche recueillie par décantation, additionnée d'une petite quantité d'eau et chauffée au bain-marie pour chasser l'éther, a été évaporée dans le vide sec, le résidu pulvérisé et chauffé à 130° a été redissous dans l'eau et traité par l'éther qui a formé trois couches de liqueurs d'inégale densité. La plus dense

recueillie comme précédemment et desséchée avec les précautions indiquées plus haut, a fourni la matière de dix analyses dont la moyenne conduit à la formule $C^{54} H^{22} O^{34}$ qui exige :

		Moyenne des analyses.
Carbone.	52,4	52,3
Hydrogène.	3,6	3,7
Oxygène.	44,0	44,0
	100,0	100,0

Or, cette formule permet de représenter le dédoublement du tannin en glucose et en acide gallique de la manière suivante :

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Tannin.}} + 8HO = 3(\underbrace{C^{14}H^{6}O^{10}}_{\text{Acide gallique.}}) + \underbrace{C^{12}H^{12}O^{12}}_{\text{Glucose.}}.$$

La quantité de glucose que devraient fournir d'après l'équation précédente 100 parties de tannin, serait de 29, 1. L'expérience n'en a fourni que de 15 à 22 pour 100. Mais il est impossible d'atteindre dans les expériences ce chiffre théorique parce qu'il y a toujours une certaine proportion de tannin qui échappe à la décomposition et une partie de glucose qui se transforme en produits bruns sous l'influence de l'action prolongée de l'acide sulfurique.

Le tannin convenablement desséché dans le vide, ne perd qu'une trace d'eau à 150 ou même 160°; mais l'oxyde de plomb en dégage 4,1 à 4,4 pour 100, et ce résultat s'accorde avec la formule $3HO, C^{54} H^{22} O^{34}$. La composition des tannates neutres est par conséquent représentée par la formule $3MO, C^{54} H^{22} O^{34}$.

On peut obtenir avec l'acide tannique trois sels de plomb dont la composition paraît à peu près constante et la composition des tannates de fer et d'antimoine, déterminée par M. Pelouse, s'accorde avec les formules

$$C^{54}H^{22}O^{34}, Fe^{2}O^{3}$$
$$\text{et } C^{54}H^{22}O^{34}, SbO^{3}.$$

On admet, d'après Berzélius, que l'acide tannique forme avec beaucoup d'acides de véritables combinaisons. La composition de ces substances est loin d'être définie, et M. Strecker explique la propriété que possèdent un grand nombre d'acides minéraux,

de précipiter la solution d'acide tannique par l'insolubilité de celui-ci dans les acides étendus.

Le tannin séparé de sa solution éthérée par une petite quantité d'eau, forme un liquide sirupeux qui séché au bain-marie et même à la température de 130°, retient encore, d'après M. Pelouse, quelques traces d'éther. M. Strecker a confirmé l'existence d'une substance inflammable et volatile dans le tannin préparé dans ces conditions ; mais cette substance n'est autre chose que de l'alcool formé sans doute par l'action de l'eau, sur une petite quantité d'éther tannique qui prend naissance par l'action directe du tannin sur l'éther. Mais la quantité d'alcool que l'on obtient ainsi est tellement petite, qu'elle n'exerce aucune influence sur les résultats des analyses d'acide tannique.

Le dédoublement remarquable du tannin en acide gallique et en glucose autorise à ranger cette substance dans la famille des glucosides (glucosamides de M. Laurent). Ce dédoublement est toujours accompagné, comme on sait, de la fixation d'une certaine quantité d'eau qui, pour la plupart des glucosides est de 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé, sans que la capacité de saturation de la substance soit changée ; mais d'après les faits déjà observés, relativement à cette matière, la capacité de saturation du produit formé indépendamment du glucose, augmente, si la quantité d'eau fixée dépasse 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé.

D'après l'équation suivante dans le dédoublement de l'acide tannique :

$$C^{54}H^{22}O^{34} + 8HO = 3(C^{14}H^{6}O^{10}) + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Il y a fixation de 8 équivalents d'eau, et les 3 équivalents d'acide gallique possèdent une capacité de saturation plus grande que 1 équivalent d'acide tannique.

D'après M. Liebig, la composition du gallate de plomb, peut être représentée par la formule

$$4PbO.\,C^{14}H^{2}O^{6};$$

de sorte que l'acide gallique doit renfermer 4 équivalents d'eau, capables d'être remplacés par une base. D'après de nouvelles et

nombreuses analyses, ce sel renferme en moyenne C 14,39—H 0,43—PbO, 76, 03, et ces résultats s'accordent avec la formule

$$4PbO, C^{14}H^{2}O^{7} = (3PbO, C^{14}H^{2}O^{7}) + PbO.$$

D'après cela, le gallate de plomb serait un sel basique et l'acide gallique serait un acide tribasique de la formule 3HO, $C^{14}H^{3}O^{7}$.

Si donc dans la transformation du tannin en acide gallique et en glucose, il y a fixation de 8 équivalents d'eau, contrairement à ce que l'on observe ordinairement, on peut admettre que l'excès d'eau (de 8 sur 2 équivalents qui sont fixés ordinairement) sont employés à augmenter la capacité de saturation du produit qui se forme. Ainsi la quantité d'acide tannique qui sature 3 équivalents de base laisse, en absorbant 6 équivalents d'eau, 3 équivalents d'acide gallique qui en saturent 9; les 2 autres équivalents d'eau sont absorbés par la formation du glucose.

La nouvelle formule de l'acide tannique permet de représenter très-simplement la décomposition de cet acide par la chaleur au moyen de l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + 6HO + \underbrace{4(C^{12}H^{4}O^{4})}_{\text{Ac. métagallique.}}$$

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + \underbrace{3(C^{12}H^{6}O^{6})}_{\text{Ac. pyrogallique.}} + \underbrace{C^{12}H^{4}O^{4}.}_{\text{Ac. métagallique.}}$$

D'après M. Strecker, parmi les nombreux produits découverts dans les plantes astringentes et que l'on considère comme des acides tanniques particuliers, les uns doivent être analogues à l'acide gallique, les autres à l'acide tannique. Ainsi l'acide mimotannique du cachou se dédouble sous l'influence des acides en glucose et en un autre produit. L'acide moritannique du bois jaune, qui est cristallisable et dont la formule paraît être $C^{60}H^{28}O^{34}$, peut se dédoubler en glucose et en acide morinique qui accompagne l'acide morinique dans le bois jaune :

$$\underbrace{C^{60}H^{28}O^{34}}_{\text{Ac. moritannique.}} + 8HO = \underbrace{3(C^{16}H^{8}O^{10})}_{\text{Ac. morinique.}} + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Sur la décomposition de la brucine par l'acide nitrique; par M. Ad. Strecker.— On sait que MM. Gerhardt, Liebig et Laurent ont successivement étudié l'action de l'acide nitrique sur la brucine, et que ce dernier a découvert dans le résidu de la réaction un corps cristallisable, la *cacothéline*. Plus tard, M. Rosengarten, en s'occupant du même sujet, a obtenu des résultats qui ne se sont pas trouvés d'accord avec les indications de MM. Gerhardt et Laurent. La question était donc loin d'être élucidée, lorsque M. Strecker a été amené à l'examiner à son tour. Voici ce qu'il a observé.

28 grammes de brucine, préalablement fondus, ont été traités dans une cornue tubulée par l'acide nitrique d'une densité de 1,4. Les gaz dégagés ont été dirigés d'abord dans la potasse, d'une densité de 1,2, puis dans une solution de protosulfate de fer, enfin à travers un tube de chlorure de calcium, au sortir duquel ils entraient dans un tube en U, refroidi à quarante degrés par un mélange de neige et d'acide chlorhydrique froid. A la fin de l'expérience on a trouvé dans ce tube 3 à 4 grammes d'un liquide jaunâtre, bouillant à douze degrés. Ce liquide redistillé et recueilli dans un tube en U refroidi à quarante degrés, était presque incolore et brûlait à l'air avec une flamme livide. D'après son analyse exécutée en faisant passer sa vapeur à travers un tube à combustion rempli d'oxide de cuivre, il contenait l'hydrogène, le carbone et l'azote dans les proportions de C^2H^3Az.

Mélangé avec une solution alcoolique de potasse, et abandonné en vase clos à une basse température, il a laissé déposer des cristaux de nitrite de potasse; la conséquence de ces faits, c'est que ce liquide volatil était du nitrite de méthyle (éther méthylnitreux) C^2H^3O, AzO^3.

Ce même éther peut être obtenu en distillant un mélange d'acide nitrique et d'esprit de bois, auquel on ajoute du cuivre métallique ou de l'acide arsénieux; la densité du produit a été trouvée de 0,991, son point d'ébullition qui était d'abord à — 10° s'est élevé peu à peu jusqu'à — 6°. Peut-être cette dernière portion contenait-elle une certaine quantité d'aldéhyde formique, moins volatile que l'éther lui-même $C^2H^2O^2$.

Lorsque dans la réaction de l'acide nitrique sur la brucine,

on chauffe le résidu de la cornue après que le dégagement du gaz a cessé, il se forme de nouveau des vapeurs rouges, et si l'on ajoute de l'eau à ce résidu, il se précipite d'abondants flocons orangés. La liqueur elle-même renferme de l'acide oxalique. Les produits de la réaction de l'acide nitrique sont donc l'éther méthylnitreux, l'acide oxalique et la *cacothéline.*

Cette dernière substance précipitée par l'eau en flocons orangés, se dissout dans les acides et se dépose à l'état cristallisé de ces solutions.

Elle se comporte comme une base faible et forme avec le chlorure de platine un sel double; comme d'autres bases faibles, elle peut se combiner avec des oxides tels que la baryte et l'oxyde de plomb. D'ailleurs la détermination de la quantité d'éther méthylnitreux et d'acide oxalique formés par un poids donné de brucine en même temps que la cacothéline, et les analyses de M. Strecker qui s'accordent avec celles de M. Rosengarten, conduisent à adopter pour cette substance la formule: $C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}$ et à représenter la réaction de l'acide nitrique sur la brucine par l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{46}H^{26}Az^{2}O^{8}}_{\text{Brucine}} + 5(HO,AzO^{5}) = \underbrace{C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}}_{\text{Cacothéline}}.$$

$$\underbrace{C^{2}H^{3}O,AzO^{3}}_{\text{Éther méthylnitreux}} + \underbrace{C^{4}H^{2}O^{8}}_{\text{Ac. oxalique}} + 2AzO^{2} + 4HO.$$

Il se forme en outre une certaine quantité d'acide carbonique résultant de l'oxidation d'une partie de l'acide oxalique.

La formation de l'éther méthylnitreux dans cette réaction met hors de doute ce fait annoncé par MM. Baumert et Marck, qu'il se produit de l'esprit de bois lorsque l'on fait agir un mélange d'acide sulfurique et de peroxyde de manganèse sur la brucine.

Action de l'iode et du chlore sur le nitrate d'argent ; par M. Weltzien. — On sait qu'une solution de chlore précipite le nitrate d'argent avec formation de chlorure et de chlorate, et les expériences de M. Deville ont démontré que sous l'in-

fluence du chlore sec la même décomposition a lieu avec dégagement d'acide nitrique anhydre. Il en est de même de l'iode, soit à l'état de dissolution alcoolique, soit à l'état sec, il se forme de l'iodure et de l'iodate avec production d'acide nitrique anhydre ou hydraté.

$$6I + 6(AgO, AzO^5) = 5AgI + AgO, AzO^5 + 6AzO^5.$$

Sur la formation artificielle de la taurine; par M. A. Strecker. — L'iséthionate d'ammoniaque ne se distingue de la taurine que par les éléments de deux équivalents d'eau :

$$\underbrace{AzH^4O, C^4H^5S^2O^7}_{\text{iséthionate d'ammoniaque.}} = \underbrace{C^4H^7AzS^2O^6}_{\text{taurine.}} + 2HO.$$

Il y avait lieu d'espérer qu'en perdant deux équivalents d'eau ce sel se transformerait en taurine ou en une substance isomérique. L'expérience a réalisé cette prévision.

L'acide iséthionique préparé par le procédé de M. Magnus en faisant agir l'acide sulfurique anhydre sur l'alcool a été saturé par le baryte et la solution précipitée par l'alcool, a fourni un sel que l'on a décomposé au moyen du carbonate d'ammoniaque.

L'iséthionate d'ammoniaque soumis à l'action de la chaleur a fondu à 130°, et s'est peu à peu échauffé jusqu'à 200° sans éprouver d'altération, à 210° il a commencé à dégager de l'eau et à 220° il en a perdu dix à douze pour cent. Le résidu solide et coloré a été dissous dans l'eau, et la solution a été traitée par une petite quantité d'alcool qui en a séparé des flocons bruns ; en ajoutant un excès d'alcool on a précipité des cristaux incolores, qui, redissous dans l'eau, se sont déposés de nouveau en affectant la forme caractéristique de la taurine. En effet chauffés à 240° ils ont conservé leur forme et leur éclat ; fondus avec l'hydrate de potasse ils ont laissé dégager de l'ammoniaque et le résidu renfermait de l'acide sulfureux ; leur dissolution d'ailleurs ne précipitait pas les sels de baryte, même par l'ébullition avec l'acide nitrique.

F. Boudet.

Note sur une singulière réaction des éléments de l'alcool entre eux.

Par M. SALAIGNAC.

J'ai observé cette réaction dans la solution alcoolique de potasse caustique, connue, autrefois dans les pharmacies, sous le nom de *Lilium de Paracelse.* Je possède, depuis une vingtaine d'années, un flacon qui contient environ 80 grammes de cette solution, dans laquelle il s'est formé, par ce laps de temps, un globule huileux, de couleur jaune-rougeâtre, occupant le fond du vase. Le flacon ayant subi plus tard un transport de 200 lieues environ, l'agitation que le liquide éprouva convertit ce globule en une poudre également jaune rougeâtre, qui paraît être une oxidation de la matière huileuse dont il s'agit. Il est probable que la formation de cette matière est due à une réaction des éléments de l'alcool entre eux; l'hydrogène, l'oxygène et le carbone d'une partie de l'alcool, se sont réunis sous l'influence de la potasse caustique, pour former cette matière huileuse. Ce fait prouve combien il importe, dans l'intérêt de la science, d'étudier les réactions qui s'opèrent dans certaines circonstances et qui peuvent souvent conduire à des connaissances utiles.

Extrait des journaux Anglais.

Procédé pour préparer la poudre de fer; par MORGAN.

Le procédé ordinairement suivi pour préparer la poudre de fer que l'on appelle aussi *fer réduit* ou *fer de Quévenne,* consiste à faire passer un courant de gaz hydrogène sur de l'oxyde de fer chauffé au rouge. Mais, indépendamment des inconvénients attachés à l'emploi d'une substance dont la nature est presque toujours sulfureuse, il y en a un principal qui se tire de la difficulté qu'on éprouve à bien régler la chaleur. On sait, en effet,

que suivant que celle-ci est trop faible ou trop forte, le produit qu'on obtient est pyrophorique ou glutineux, et il résulte de ce double écueil auquel on se trouve nécessairement exposé, que le fer réduit par l'hydrogène atteint toujours un prix assez élevé dans le commerce, et qu'il se trouve dès lors, comme toutes les substances chères, soumis aux chances de la fraude et de la sophistication.

M. Morgan propose un procédé nouveau qui met à l'abri de ces inconvénients :

On prend du prussiate jaune de potasse (250 grammes), et on le dessèche dans un four jusqu'à ce qu'il ait perdu toute son eau de cristallisation. On le réduit en poudre très-fine, et on y mêle successivement 125 grammes d'oxyde rouge de fer préalablement lavé et pulvérisé et 90 grammes de carbonate de potasse pur et bien sec. On introduit le mélange par petites portions à la fois dans un creuset chauffé au-dessous du rouge et on maintient la chaleur jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé ; à ce terme, on s'arrête, et on abandonne la masse au refroidissement. Quand elle est complétement refroidie, on la détache du creuset, on la pulvérise et on l'introduit dans un grand vase où elle est traitée à plusieurs reprises par l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage cessent de précipiter par l'azotate d'argent. Quand on a atteint cette limite qui indique que tout composé cyanique a disparu, on rassemble la poudre sur un filtre et on la sèche aussi rapidement que possible en évitant le contact trop intime ou trop prolongé de l'air. Enfin, on l'enferme dans un bocal bien fermé où elle se conserve pour ainsi dire indéfiniment. Le produit, pour les proportions indiquées plus haut, est d'environ 100 grammes.

Propriétés : Le fer obtenu par ce procédé présente les caractères suivants : c'est une poudre fine, de couleur grise foncée, qui n'est ni grenue, ni grossière sous les doigts. Quelquefois, cependant, elle renferme des parties glutineuses qui se sont agglomérées par l'effet d'une chaleur trop forte. Mais rien n'est plus facile que de les séparer en passant la poudre à travers un tamis. Traité par l'acide chlorhydrique, le fer de Morgan s'y dissout complétement en produisant une effervescence vive et considérable. La solution qui résulte de ce traitement fournit

par la potasse et l'ammoniaque le précipité verdâtre gélatineux qui caractérise les protosels de fer, et on sait qu'elle donnerait au contraire un précipité rouge, si le fer d'où elle provient était tant soit peu oxydé. L'eau dans laquelle on fait digérer la poudre de fer ne trouble pas l'azotate d'argent, et s'il arrivait qu'elle le troublât, c'est que tout le cyanure n'aurait pas été enlevé par les lavages.

Théorie : M. Morgan explique de la manière suivante les résultats de son opération : 2 atomes de ferrocyanure de potassium et 2 atomes de carbonate de potasse donnent, par leur réaction mutuelle, 5 atomes de cyanure de potassium, 1 atome de cyanate de potasse, 2 atomes de fer métallique et 2 atomes d'acide carbonique. C'est à la production de ce dernier gaz qu'est due l'effervescence observée.

$$2(K^2Cy^2FeCy) + 2(KO,CO^2) = 5(KCy) + KO,CyO + 2Fe + 2(CO^2).$$

Les 5 atomes de cyanure de potassium qui résultent de cette première action agissent à leur tour sur les 3 atomes 1/3 de peroxyde de fer ajouté, de manière à former 5 atomes de cyanate de potasse et 7 atomes de fer métallique. On a donc :

$$5(KCy) + 3\tfrac{1}{3}(Fe^2O^3) = 5(KOCyO) + 7Fe.$$

On voit que l'effet de ces deux réactions successives est de séparer à l'état métallique tout le fer qui se trouve combiné dans les éléments, tant à l'état de ferrocyanure qu'à l'état de protoxyde.

On peut remarquer que les quantités de substances employées dans le procédé de M. Morgan ne s'accordent pas exactement avec celles qu'indique sa théorie. Wittstein a observé depuis longtemps que lorsqu'on fond ensemble le ferrocyanure de potassium et le carbonate de potasse dans les proportions indiquées plus haut, une portion du cyanure est décomposée par l'action de la chaleur, en sorte que le produit, au lieu d'être 5 atomes de cyanure de potassium et 1 atome de cyanate de potasse, comme le veut la théorie de Morgan, consiste en cyanure et cyanate dans la proportion de 7 du premier pour 5 du second. Il est donc nécessaire, en raison de cette circonstance, de réduire la quantité d'oxyde de manière à maintenir un excès

considérable de cyanure de potassium et protéger le métal déjà réduit contre l'oxydation que produiraient la chaleur et l'air.

Incompatibilité de l'iodure de potassium avec le calomel et d'autres préparations mercurielles ; par William Procter.

Il arrive souvent que l'iodure de potassium se trouve prescrit en même temps que certains composés mercuriels, tels que le calomel, l'oxyde rouge de mercure, les pilules bleues, etc. Il n'est pas douteux qu'il y ait action chimique au contact de ces deux sortes de substances, mais les effets qui résultent de cette action n'ont pas été étudiés jusqu'ici avec assez de soin pour qu'on puisse les regarder comme suffisamment établis. Comment, en effet, le composé mercuriel se trouve-t-il modifié dans sa nature? Dans quelle mesure son action sur l'économie se trouve-t-elle ou accélérée ou retardée? Ce sont là des questions entièrement nouvelles et sur lesquelles on ne saurait rien affirmer de positif.

C'est dans l'espoir de jeter quelque lumière sur ce sujet d'ailleurs fort intéressant que M. W. Procter a entrepris les expériences dont nous allons rendre compte. Il a observé avec le plus grand soin les phénomènes chimiques qui se produisent lorsque les substances dont il est question réagissent dans un simple verre à expérience. Les résultats auxquels il est arrivé sont sans doute très-importants; mais il ne faut pas perdre de vue que ce sont des résultats purement chimiques et qu'on ne saurait en tirer de conclusions rationnelles au point de vue physiologique, qu'en ayant égard à l'influence des liquides complexes contenus dans l'organisme.

1° Lorsqu'on prend le calomel et l'iodure de potassium dans le rapport de leurs équivalents et qu'on les traite pendant quelques instants par l'eau distillée bouillante, il se forme du chlorure de potassium qui reste en solution et du protoïodure de mercure insoluble qui se précipite. La double décomposition est nette et tranchée, comme lorsqu'on opère avec deux sels solubles pouvant former un sel insoluble. A froid, la même

réaction se produit, mais plus lentement : $HgCl + KI = HgI + KCl$.

2° Si, au lieu de prendre les deux sels dans le rapport de leurs équivalents, on en prend des poids tels que l'iodure de potassium se trouve en excès, la réaction précédente se manifeste encore, mais elle est bientôt suivie d'une réaction secondaire d'où résultent de l'iodhydrargyrate de potasse et du mercure métallique $2(HgI) + 2(KI) = 2(KI, HgI^2) + Hg$.

3° L'oxyde noir de mercure, mêlé à un excès d'iodure de potassium, se convertit d'abord en protoïodure et se décompose ensuite en biiodure et en mercure métallique. Une partie de l'iodure de potassium se décompose pour fournir l'iode nécessaire à cette réaction et acquiert en échange une quantité correspondante d'oxygène qui la transforme en potasse libre : $2(HgO) + 2(KI) = 2(HgI) + 2(KO)$. Puis le protoïodure et l'excès d'iodure de potassium réagissent comme ci-dessus pour produire du mercure métallique et de l'iodhydrargyrate de potasse.

4° L'oxyde rouge de mercure mêlé de même à un excès d'iodure de potassium, donne lieu à une double décomposition d'où résultent du biiodure de mercure et de la potasse. La première de ces deux substances se combine ensuite à une partie de la seconde pour former de l'iodhydrargyrate, tandis que le complément de la potasse se retrouve à l'état libre dans la liqueur qu'elle rend fortement alcaline. Ainsi on a : $HgO^2 + 4KI = 2(KI\,HgI^2) + 2(KO)$.

5° Le turbith minéral (sous-sulfate de mercure), traité par un excès d'iodure de potassium en solution concentrée, perd instantanément sa couleur jaune et devient rouge par la formation de biiodure de mercure. Puis ce biiodure se dissout graduellement dans la liqueur qui prend en même temps une réaction fortement alcaline :

$$3HgO^2, 2SO^3 + 12KI = 3(2KI, HgI^2) + 2(KO, SO^3) + 4KO.$$

6° Le précipité blanc, mêlé à un excès d'iodure de potassium, s'y dissout progressivement en développant une forte odeur d'ammoniaque.

7° Lorsqu'on fait digérer la masse de pilules bleues dans une

solution d'iodure de potassium, le liquide filtré a une réaction alcaline et renferme du mercure : on le reconnaît facilement en faisant tomber une goutte de ce liquide sur une lame de cuivre bien décapé.

8° Enfin, quand le mercure lui-même, le mercure métallique, est mis à bouillir dans une solution concentrée d'iodure de potassium, il y entre partiellement en dissolution, et la liqueur prend une réaction assez fortement alcaline. Il est donc probable que l'iodure de potassium est décomposé et qu'il se forme du biiodure de mercure et de la potasse comme dans les cas précédents. Cependant la formule rationnelle ne rend pas un compte très-exact de cette réaction, et il est à remarquer, en outre, qu'il n'y a, en apparence, aucun dégagement de gaz hydrogène. Si l'on opère à froid, le mercure se dissout encore quoique d'une manière plus lente, car une seule goutte de liquide, versée sur une lame de cuivre bien décapé, y produit instantanément la tache blanche argentée, caractéristique de la présence de ce métal.

Tels sont les faits principaux observés par M. Procter, et l'on voit que, quelle que soit la forme du composé mercuriel que l'on examine, l'iodure de potassium exerce toujours sur lui un pouvoir dissolvant très-marqué. Il est permis de croire que les mêmes phénomènes se produisent au sein de l'économie vivante et que là encore l'iodure de potassium a la propriété de s'emparer du mercure partout et sous quelque forme qu'il se trouve répandu dans le système : c'est sans doute un avantage considérable au point de vue physiologique, et il s'augmente encore de la facilité avec laquelle l'iodure est éliminé par les voies urinaires.

Ce que montrent surtout les expériences de Procter c'est que les médecins doivent apporter la plus grande réserve dans la prescription successive ou simultanée des mercuriaux et de l'iodure de potassium. L'iodhydrargyrate qui prend naissance par l'action mutuelle de ces deux composés, est un sel qui n'est pas sans danger, et dont l'action énergique s'exerce même à la dose de 1/20 de grain.

M. William Procter termine son article en confirmant l'assertion de Morgan sur l'importance de l'iodure de potassium comme

réactif du mercure. Rien n'est plus facile que de découvrir la présence de ce métal dans un composé quelconque, tel que pilules, poudres, mélanges, et surtout dans ces prétendues pilules dépuratives végétales qui ont souvent une action plus marquée que les mercuriaux eux-mêmes. Il suffit, pour cela, d'une pièce de cuivre que l'on décape à l'aide de l'acide nitrique et sur la surface de laquelle on dépose d'abord 1 grain environ de la substance à essayer, puis 3 grains d'iodure et trois gouttes d'eau. On mêle le tout avec la pointe d'un canif, et, pour peu qu'il y ait de mercure, on voit se former une tache argentée sur le cuivre. Quand le mercure se trouve à l'état métallique, comme dans les pilules bleues, la réaction exige plus de temps, mais elle n'en est pas moins certaine. L'expérience peut se faire très-facilement avec une pilule de Plummer.

Remarques sur la préparation de la magnésie calcinée pesante; par Thomas Barr.

On sait combien il a été fait d'essais pour préparer une magnésie calcinée pesante comme celle de Henry, et jouissant en outre de l'apparence douce et nacrée qui se remarque à un si haut degré dans cette magnésie.

M. Barr a eu l'idée de l'examiner chimiquement, concurremment avec deux autres magnésies qui jouissent également d'une grande faveur : ce sont celles de Husband et de Ellis. Voici le résultat de ses analyses :

	Henry.	Husband.	Ellis.
Magnésie.	94,40	84,30	94,04
Eau.	0,50	11,40	0,80
Silice.	0,80	Trace.	Trace.
Fer.	1,20	0,70	0,80
Chaux.	1,11	1,01	1,81
Albumine.	1,80	0,50	0,60
Sulfate de magnésie.	0,30	0,30	0,50
— de soude. . .	1,60	1,10	0,70
Chlore.	»	»	Trace.

Ce qui frappe surtout dans la comparaison de ces résultats,

c'est la grande quantité de silice qui se trouve dans la magnésie de Henry et qui ne se rencontre pas au même degré dans les autres. L'auteur pense que cette silice vient du creuset dans lequel se fait la calcination, et que la magnésie de Henry est calcinée à une température excessivement élevée.

La quantité d'eau qui figure dans les magnésies de Henry et de Ellis approche très-exactement de celle qui a été trouvée par Procter dans des analyses du même genre; mais on voit que celle de Husband présente, sous ce rapport, une différence considérable. Le véritable hydrate de magnésie contient environ 30 pour 100 d'eau, et présente, selon les observations de l'auteur, une apparence rude et grenue. Il semble donc que la magnésie de Husband, comme d'ailleurs la magnésie calcinée ordinaire, ne soit que partiellement hydratée par suite de l'eau qu'elle absorbe graduellement après la calcination.

Les efforts de M. Barr pour améliorer l'état physique de la magnésie calcinée en y faisant passer un courant de vapeur d'eau sont demeurés sans résultat, et il a même vu que la magnésie de Husband devient plus douce au toucher quand elle est déshydratée, si bien que, quel que soit l'effet physiologique que produise la présence de l'eau dans la magnésie, il n'est pas à croire qu'elle ajoute rien à sa douceur et à son éclat.

Après avoir fait ces observations analytiques sur les espèces de magnésie les plus renommées, M. Barr a cherché à les imiter et à les reproduire en variant le mode de préparation ordinairement adopté. Il a mis en pratique les quatre procédés suivants :

1° Précipitation du sulfate de magnésie par les alcalis caustiques ou carbonatés.

2° Décomposition du chlorure de magnésium par la chaleur.

3° Précipitation du chlorure de magnésium par les alcalis caustiques et carbonatés.

4° Calcination du carbonate neutre de magnésie.

Les remarques qu'il a faites dans la pratique de ces quatre procédés peuvent se résumer de la manière suivante : on peut obtenir une magnésie pure, lourde et douce au toucher, soit en précipitant une solution chaude et concentrée de sulfate de magnésie par le carbonate de soude, soit en décomposant le chlorure de magnésium par la chaleur. Il serait difficile de dire le-

quel de ces deux procédés vaut le mieux. La difficulté de séparer complétement le fer du sulfate de magnésie du commerce est l'objection la plus grave qu'on puisse faire au premier procédé; mais la nécessité où l'on est de régler avec le plus grand soin la chaleur dans la décomposition du chlorure est une objection non moins sérieuse pour le second. La première méthode a de même l'avantage de ne donner aucune vapeur corrosive pendant la calcination ; mais la seconde, quand on observe bien les précautions nécessaires, donne un produit qui se rapproche davantage de la magnésie de Henry.

M. Barr a envoyé, à l'appui de son mémoire, divers échantillons de magnésie préparée par ses soins. La plus belle est, en effet, celle qu'il a obtenue par la décomposition du chlorure. Elle est douce au toucher, très-blanche et très-pesante, et se rapproche beaucoup, pour l'apparence extérieure, de la magnésie de Henry. Cependant, le rédacteur du journal de New-York qui l'a examinée avec le plus grand soin dit qu'elle manque encore, au moins dans une certaine mesure, de l'aspect brillant et nacré qui fait le principal mérite de cette magnésie.

Identité de l'électricité dynamique ou voltaïque avec l'électricité statique ou de frottement ; par le professeur Faraday.

Quoique tous les physiciens soient aujourd'hui d'accord pour considérer comme identique la force qui produit les phénomènes statiques et dynamiques relatifs à l'électricité, c'est toujours avec un vif intérêt qu'on accueille les expériences qui ont pour objet de constater cette identité. Celles que le professeur Faraday a présentées à l'institution royale de Londres dans la séance de janvier 1854, ont une importance particulière qu'elles empruntent aux circonstances au milieu desquelles elles ont été faites.

C'est à l'aide du télégraphe électrique que l'illustre physicien avait résolu de prouver l'identité des deux fluides. Il avait pris soin de mettre sous les yeux de l'assemblée une multitude d'appareils et de piles de toute espèce représentant plus de cinq cents couples voltaïques, et une longueur de fil de plus de

12 kilomètres dont la moitié plongeait dans des tubes remplis d'eau. Cette disposition avait pour but de montrer l'influence de la submersion sur la propriété conductrice des fils dans les opérations sous-marines. Le fil était d'ailleurs recouvert, dans toute son étendue, d'une couche de gutta percha dont l'épaisseur était double de son diamètre.

Il s'agissait de montrer comment un pareil fil, mis en communication avec une source d'électricité dynamique telle par exemple qu'un assemblage de plusieurs éléments de Bunsen ou de Grove, pouvait se charger cependant d'électricité statique et accumuler même cette espèce d'électricité à la manière du condensateur ordinaire ou de la bouteille de Leyde.

Pour faire bien comprendre la pensée du physicien anglais, il importe de rappeler sommairement les conditions ordinaires du condensateur. Une lame mince isolante entre deux lames conductrices, l'une communiquant avec une source d'électricité statique et faisant l'office de collecteur, l'autre communiquant avec le sol, et jouant le rôle de condensateur : telles sont les conditions nécessaires pour que la condensation ait lieu. Or, M. Faraday a fait judicieusement cette remarque que le fil télégraphique ne saurait remplir ces conditions lorsqu'il flotte librement dans l'air, parce que la couche de gutta percha qui représente la lame isolante, n'offre à sa surface extérieure aucune substance conductrice capable d'opérer la condensation. Au contraire, lorsque ce fil plonge dans l'eau et surtout dans l'eau salée comme cela a lieu pour le télégraphe sous-marin, toutes les conditions se trouvent alors réunies, et rien ne s'oppose plus à l'accumulation de l'électricité. Aussi s'accumule-t-elle réellement, comme le prouve l'expérience suivante qui s'est faite en Angleterre sous les yeux même de M. Faraday : une longueur de fil de près de 140 kilomètres fut plongée dans un grand canal, et mise en communication par une de ses extrémités avec une pile énergique, pendant que l'autre qui était entièrement recouverte de gutta percha flottait librement dans l'eau. Après quelques instants de contact, on rompit la communication avec la source voltaïque, et il fut possible alors de reconnaître que le fil était chargé d'électricité statique, comme l'eût été une bouteille de Leyde en communication avec

une machine ordinaire à frottement. La charge de cette électricité statique se maintint tout une demi-heure pendant laquelle M. Faraday reçut quarante petites secousses comme celles que produit le condensateur à l'électricité dissimulée lorsqu'on touche alternativement chacune des faces de sa lame isolante.

La même expérience faite dans l'air ne produisit rien de pareil, d'où résulte pour M. Faraday cette double conclusion : 1° que la présence d'un conducteur autour de la couche de gutta percha qui isole le fil télégraphique est indispensable à la condensation du fluide électrique dans ce fil; 2° que les deux électricités statique et dynamique ne sont bien réellement que deux états différents d'une même force, l'un relatif à une intensité faible et à une quantité considérable, l'autre au contraire, à une intensité considérable et à une quantité faible.

En terminant sa note, M. Faraday a exposé sur le pouvoir conducteur des fils télégraphiques quelques considérations qui ne sont pas sans intérêt. On sait que Wheatstone, dans les expériences qu'il a faites pour déterminer la vitesse de l'électricité dans un fil de cuivre, a trouvé qu'une étincelle électrique parcourait 94,000 lieues par seconde. C'est comme on voit une marche plus rapide encore que celle de la lumière. Mais les expériences faites postérieurement à la détermination de Wheatstone, ont offert une diminution considérable, sans qu'on puisse attribuer cette diminution à d'autres causes qu'à l'imperfection des fils conducteurs, et aux conditions particulières dans lesquelles ils étaient placés. Ainsi on a vu qu'à travers un fil de fer aérien, la vitesse n'est plus que de 5,600 lieues par seconde, et qu'elle se trouve même réduite à 900 lieues lorsqu'on la considère dans le fil télégraphique compris entre Londres et Bruxelles et dont une grande partie plonge dans l'océan germanique. C'est qu'en effet la déperdition qu'éprouve le fluide électrique lorsqu'il se meut dans un fil environné d'eau, doit apporter un grand retard dans la vitesse de sa propagation, et M. Faraday fait remarquer que ce retard qu'on peut négliger dans les cas ordinaires, ne saurait l'être sans inconvénient dans certains cas plus rares, s'il s'agissait, par exemple, d'établir une communication télégraphique avec l'Amérique. On a calculé que sur une longueur de 7 à 800

lieues, trois ou quatre messages électriques pourraient se transmettre à la fois, c'est-à-dire parcourir simultanément le même fil, dans le même sens et dans le même moment. On comprend dès lors que si, pour une cause ou pour une autre, le sens du courant venait tout à coup à être changé, un signal parti de Londres pourrait y revenir avant d'être arrivé en Amérique.

Sur les semences du ricin (ricinus communis); par Henri Bower.

Dans une thèse inaugurale, soutenue devant le collége de pharmacie de Philadelphie, M. H. Bower a produit sur la nature chimique des semences du ricin, des détails qui ne sont pas sans intérêt.

D'après les expériences de Geiger, la partie parenchymateuse de ces semences serait surtout constituée par de l'amidon, et cependant tous les efforts qu'on a tentés pour obtenir une couleur bleue par l'iode sont demeurés jusqu'ici sans résultat. Cette circonstance jointe à cette autre que le parenchyme est susceptible de former émulsion avec l'eau, a conduit l'auteur à penser qu'il renfermait une matière albumineuse particulière, analogue à celle qui existe dans les amandes ordinaires. L'expérience suivante lui en a fourni la preuve évidente : on prépare une émulsion de ricin en triturant le parenchyme de la semence avec l'eau, on y ajoute deux fois son poids d'éther, puis, après avoir agité le mélange à plusieurs reprises, on l'abandonne quelques instants au repos. Il s'y forme deux couches parfaitement distinctes dont l'une est constituée par un liquide clair qui occupe le fond du vase. On sépare ce liquide de la liqueur éthérée qui le surnage et on y ajoute de l'alcool qui en précipite des flocons blancs. Ces flocons sont recueillis avec soin sur un petit filtre, lavés à plusieurs reprises avec de nouvelles portions d'alcool, et séchés rapidement sous le récipient de la machine pneumatique. Ce sont eux qui constituent le produit analogue à l'émulsine, ou si l'on veut, l'émulsine de la graine de ricin.

Cette émulsine se dissout dans l'eau en formant un liquide qui rougit le tournesol, et se coagule quand on le chauffe à

100°. Son caractère distinctif est de décomposer l'amygdaline et de fournir l'odeur cyanique qui se développe d'une manière si marquée quand on traite cette substance par l'émulsine des amandes. Ici l'action est moins vive, il est vrai, mais elle n'en est pas moins manifeste; car, en mêlant les deux solutions et les abandonnant quelques jours au repos, l'odeur d'amandes amères devient très-vive et très-forte.

Quand on fait une émulsion de semences de ricin, il se développe une odeur particulière nauséeuse, qui, avant l'addition de l'eau, n'est nullement perceptible dans l'amande même écrasée. Cette odeur devient plus vive encore quand on chauffe le produit de la macération du parenchyme dans l'eau, et elle prend surtout une intensité considérable, si l'eau dans laquelle on le fait macérer, est rendue alcaline par la potasse. La vapeur présente alors une odeur excessivement nauséeuse et qui produit une sensation véritablement douloureuse à l'estomac chez les personnes que l'huile de ricin impressionne facilement.

Quand on chauffe l'émulsion de ricin au point de la coaguler par la chaleur, elle devient incapable de développer l'odeur dont nous venons de parler, et il en est de même lorsque avant de préparer l'émulsion, on fait bouillir les semences dans l'alcool ou les acides étendus. L'éther, au contraire, paraît n'extraire aucun principe essentiel à la formation de cette odeur, car elle se développe avec la même intensité dans les semences qui ont digéré même assez longtemps dans ce liquide.

Quoique dans ses expériences M. Bower n'ait obtenu aucune trace d'huile volatile, à cause sans doute de la petite quantité de matière sur laquelle il a opéré, il est pourtant probable qu'il existe dans la semence du ricin, un principe analogue à l'amygdaline ou à la sulfosinapisine, et que c'est ce principe qui, au contact de l'émulsine et de l'eau, se décompose en une substance très-fortement odorante, dont les propriétés sont très-âcres et très-vénéneuses.

L'auteur a montré, d'une manière assez probante, que ce principe âcre n'est pas volatilisé par la simple action de la chaleur, comme on l'a cru pendant longtemps. En effet, quand le tourteau qui provient de l'expression des semences est épuisé par l'éther de toute l'huile qu'il peut retenir, et qu'on le chauffe

longtemps sur une plaque de fer à une température capable même de le torréfier légèrement, on remarque qu'il possède encore une action des plus vives et des plus marquées. 20 grains de ce résidu ainsi torréfié ont produit, d'après l'observation de l'auteur, des effets émétocathartiques très-violents, et il y a même des personnes chez lesquelles ces effets se sont prolongés pendant sept à huit jours.

Ces expériences montrent que si le principe âcre des semences de ricin se volatilise par l'ébullition, ce n'est pas par la simple action de la chaleur sur le parenchyme des semences, mais bien par l'action de l'eau dont la présence est indispensable à la formation de ce principe. Elles montrent, en outre, l'importance qu'il y aurait à faire bouillir l'huile de ricin avec l'eau, après qu'elle aurait été extraite par expression des semences. On la débarrasserait ainsi du principe âcre volatil qu'elle développe toujours en quantité plus ou moins grande au contact de l'eau. Mais on comprend qu'un pareil procédé ne peut être employé qu'avec une extrême réserve. Sous l'influence simultanée de la chaleur et de l'eau, les acides gras de l'huile se modifient, rancissent et deviennent âcres, comme cela arrive pour l'huile qu'on fabrique dans les Indes-Occidentales, sans égard pour la chaleur et l'eau qui interviennent dans l'opération. La nature chimique de ces acides n'est pas encore bien connue jusqu'ici, et elle est encore le sujet des recherches des chimistes les plus éminents de l'Europe.

Préparation de l'onguent mercuriel double; par M. Pomonti, de Bastia.

Le procédé nouveau imaginé par M. Pomonti repose sur l'emploi, comme intermède, d'une solution de nitrate de potasse. 6 grammes de ce sel, dissous dans quelques grammes d'eau, suffisent à l'extinction d'un kilogramme de mercure. Voici le mode d'opérer :

On met dans un mortier 250 grammes d'axonge *récente*, et on y verse peu à peu et en triturant sans cesse une solution faite avec 6 grammes de nitre dans le moins d'eau possible. On ajoute

alors à la graisse ainsi préparée, 1 kilogramme de mercure que l'on verse par petites portions et en agitant continuellement. Le mercure disparaît presque aussitôt, mais il reparaît au bout de quelques minutes. On triture de nouveau pendant quelques instants, au bout desquels on voit le mercure s'étendre comme dans le premier cas; mais cette fois il a disparu sans retour. On ajoute alors le complément de la graisse, c'est-à-dire 750 grammes, on mêle avec soin et l'onguent est terminé.

Quelques instants suffisent, selon M. Pomonti, pour obtenir par ce procédé 2,000 grammes d'onguent mercuriel, et l'extinction du métal est si parfaite et si complète qu'il est impossible, même à l'aide d'une forte loupe, d'en apercevoir le moindre globule.

Sur la falsification des drogues; par MAISCH.

Après plusieurs considérations sur l'importance qu'il y aurait pour les droguistes et les pharmaciens à essayer toutes les matières premières qu'ils emploient, M. Maisch arrive à parler des médicaments chimiques dont l'examen présente plus de facilité et de certitude.

L'année dernière, dit-il, on vit paraître sur les marchés de l'Europe, un iodure de potassium à réaction neutre, contenant à peine quelques traces des impuretés que renferme habituellement cette substance, et présentant enfin toute l'apparence d'un produit pur et de bonne qualité. Erdmann, cependant, trouva qu'en y ajoutant la proportion d'eau dans laquelle il se dissout d'ordinaire, cet iodure laissait au fonds du vase, une grande quantité de fragments cristallins qui exigeaient de 13 à 14 parties d'eau pour se dissoudre, qui demeuraient insolubles dans 80 pour 100 d'alcool et qui faisaient effervescence avec les acides. Ces cristaux étrangers furent reconnus pour du bicarbonate de soude.

De même, on trouva dernièrement du carbonate de chaux qui avait l'apparence extérieure et les caractères d'un produit pur et de bonne qualité, et qui, cependant, était assez soluble dans l'eau et ne faisait aucune espèce d'effervescence avec les

acides. Ce produit n'était autre chose que du sulfate de chaux, Et, en effet, 15 grammes de ce sel exposés à la chaleur rouge laissaient un résidu de 12gr.55, perdant ainsi 2gr.45 ou 20.833 pour 100 d'eau. Cette composition correspond exactement à la formule $CaO, SO^3 + 2(HO)$.

Le dispensaire des États-Unis dit bien, en partant du carbonate de chaux, qu'il se trouve accidentellement mêlé de sulfate de chaux, mais on voit qu'ici ce n'est pas d'un mélange accidentel qu'il s'agit, mais bien d'une substitution réelle et complète.

Ces deux exemples prouvent une fois de plus la nécessité pour le pharmacien de ne pas s'en rapporter aux caractères physiques des substances qu'il emploie, mais de les examiner chimiquement et avec le plus grand soin.

H. Buignet.

A M. Cap, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Monsieur,

Le numéro de décembre du *Journal de Pharmacie* contient une critique de mon travail sur les huiles iodées, par M. Bredschneider, de Koenisberg. Permettez-moi d'y répondre en peu de mots.

M. Bredschneider prétend qu'il n'a pu par mon procédé obtenir une huile iodée convenablement préparée; laissez-moi lui rappeller que la commission académique a déclaré que ce procédé, si difficile pour M. Bredschneider, était le seul qui donnât une composition constamment fixe, et surtout le seul *facilement praticable*. C'est aussi l'opinion de M. Deschamps, d'Avallon, bon juge en cette matière. Enfin depuis trois années toute l'huile iodée préparée pour les besoins des hôpitaux ne l'a pas été autrement.

M. Bredschneider prétend encore qu'en traitant mon huile iodée par l'eau, il y a facilement constaté la présence de l'acide iodhydrique.

J'ai précisément indiqué l'introduction de l'eau dans l'huile iodée comme amenant constamment la destruction de la combinaison et la production de l'acide iodhydrique.

Enfin M. Bredschneider affirme qu'il n'a jamais pu trouver dans mon huile iodée la proportion d'iode que j'indique; il se trouve encore là en désaccord avec la commission de l'Académie. Mais puisqu'il a tenté cette opération, je serais désireux qu'il expliquât la disparition de l'iode qu'il a introduit dans son huile en proportion donnée, iode qui n'a fait que s'y dissoudre et qui n'a pas été enlevé à l'état d'acide iodhydrique, puisqu'il n'a pas opéré de lavage, et qui conséquemment n'a pu se perdre.

Or, après des résultats de préparations et d'analyse si peu satisfaisants, quelle confiance M. Bredschneider veut-il qu'on ajoute à ses conclusions?

Daignez agréer, etc. BERTHÉ.

Extrait du Procès-Verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 6 décembre 1854.

Présidence de M. CADET-GASSICOURT.

La correspondance manuscrite comprend : 1° une lettre de M. Hoffmann, pharmacien à Paris, qui adresse un manuscrit sur la résine de jalap, sa préparation, ses falsifications, etc. MM. Boudet et Derosne sont chargés d'examiner ce travail; 2° Une lettre de M. Victor Garnier sur l'exécution des différentes formules (renvoyée à MM. Paul Blondeau et Wuaflart); 3° M. Guyot Dannecy, pharmacien à Bordeaux, adresse une lettre contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées (renvoyé à M. Dalpiaz); 4° Une lettre de M. Ernest Baudrimont, qui, sous le patronage de MM. Vée et Mialhe, se porte candidat à une des places vacantes de membre résidant; M. Hoffman, présenté par MM. Quévenne et Laroque, se porte aussi candidat pour une place de membre résidant; 5° M. Silva,

pharmacien à Bayonne, auteur d'un travail sur la conservation des sangsues, demande à être inscrit sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; 6° M. Burin du Buisson, pharmacien à Lyon, demande également à être porté sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; à l'appui de sa demande, M. Burin du Buisson adresse : 1° copie d'une pétition qu'il a adressée à M. le ministre du commerce sur les remèdes secrets (renvoyée à la commission de la réforme pharmaceutique); 2° supplique sur les remèdes secrets; 3° deux mémoires sur la présence du manganèse dans le sang; 4° études chimiques sur le perchlorure et le perazotate de fer; 5° nouvelles considérations sur le perchlorure de fer. MM. Dubail, Robinet et Reveil sont chargés d'examiner les titres des candidats aux places vacantes de membres résidants et correspondants.

La correspondance imprimée comprend : 1° deux numéros du Journal de pharmacie et de chimie; 2° Le Journal de la société de pharmacie de Lisbonne; 3° Le Journal de pharmacie et des sciences accessoires de Lisbonne (renvoyés à M. Gauthier de Claubry); 4° Le Répertoire de pharmacie de M. Bouchardat; 5° Le Bulletin de la société libre d'émulation de Rouen; 6° Trois numéros du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet); 7° Le Journal de chimie médicale d'octobre; 8° Deux numéros du Journal des connaissances médicales; 9° Deux numéros du Journal de pharmacie d'Anvers; 10° Plusieurs journaux espagnols, qui sont déposés par M. Cap; 11° M. Kossmann, pharmacien à Thann, et correspondant de la Société, fait hommage de la thèse qu'il a soutenue à l'université de Giessen pour le doctorat en philosophie; 12° M. Quévenne fait hommage à la Société d'un numéro des Archives de physiologie contenant son mémoire sur les ferrugineux. M. Quévenne fait encore hommage d'un travail sur l'analyse d'une lymphe du réseau superficiel du derme; 13° M. L. Figuier fait hommage de l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'alchimie et les alchimistes. M. le président adresse au nom de la Société des remercîments à MM. Quévenne et L. Figuier; 14° La Société reçoit le programme des prix de l'académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen; 15° M. Blondeau père dépose, de la

part de M. le docteur Andry, un mémoire sur la génération spontanée et la phthiriase chez les anciens.

La Société procède au renouvellement de son bureau. Au premier tour de scrutin, M. Dubail est proclamé vice-président pour 1855, et M. Paul Blondeau secrétaire annuel.

M. Buignet fait un rapport sur les brochures adressées à la Société par l'Institut Smithsonien de Washington ; le rapporteur annonce que ces publications renferment des faits fort intéressants dont il rendra compte à la Société. Il propose qu'en échange de cet envoi, la Société adresse à l'Institut Smithsonien le Journal de pharmacie et de chimie. Cette proposition est adoptée.

M. Guibourt fait devant la Société la description d'un certain nombre de minéraux offerts par M. Stanislas Martin.

M. Hottot fait en son nom et en celui de MM. Guibourt et Réveil un rapport sur la proposition faite par ce dernier, au sujet des archives de la Société. Les conclusions suivantes du rapport sont adoptées : 1° la Société vote les fonds nécessaires pour disposer une armoire de la bibliothèque de l'École pour y établir le dépôt des archives ; 2° qu'un membre de la Société soit désigné pour conserver et collectionner ces archives ; 4° que des remercîments soient adressés à M. le directeur de l'École pour l'empressement qu'il a mis à faciliter l'établissement des archives. La Société désigne M. Réveil pour remplir les fonctions d'archiviste, sous la surveillance de M. le secrétaire général.

M. Wuaflart fait, au nom de M. Grassy et au sien, un rapport sur la communication faite par M. Thorel (d'Avallon), sur la présence de l'asparagine dans le sirop de guimauve. Les faits signalés par M. Thorel ont été reconnus exacts par la commission qui propose d'adresser des remercîments à M. Thorel. Ces conclusions sont mises aux voix et adoptées.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a eu en sa possession, il y a peu de temps, un rameau de chêne portant du gui.

Le même membre annonce que dans certaines localités on se propose de faire de l'alcool avec les figues. Plusieurs membres font observer que cette fabrication s'exécute depuis quelque temps dans plusieurs endroits et principalement en Afrique.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

Mesures transitoires pour l'exécution du décret du 22 août 1854, en ce qui concerne les élèves en pharmacie.

Conformément à la circulaire, en date du 12 décembre, de S. Exc. M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, il a été décidé : 1° que les élèves en pharmacie, qui, au 1er janvier prochain, auront un stage complet de huit années, pourront obtenir, s'ils le demandent, la concession à titre onéreux de douze inscriptions, et être admis immédiatement à subir les examens de fin d'études ;

2° Que chaque année de stage au delà des trois ans exigés par le décret du 22 août, pourra être compensée par la concession à titre onéreux de deux inscriptions. Ainsi, l'étudiant qui, au 1er janvier 1855, aurait quatre, cinq, six ou sept années de stage, n'aurait plus à prendre effectivement, pour être admis à subir ses examens de fin d'études, que dix, huit, six ou quatre inscriptions.

Les frais de réception des pharmaciens de première classe, dont le montant total est à peu près le même qu'autrefois, ont été répartis de telle sorte que le prix des examens de fin d'études a été considérablement abaissé. L'augmentation porte principalement sur le prix des inscriptions, qui sont maintenant obligatoires. En accordant un certain nombre d'inscriptions à titre onéreux aux aspirants qui sont en cours d'études, on leur permet d'obtenir plus promptement leur diplôme professionnel, et en même temps on allége plutôt qu'on n'aggrave la somme de leurs dépenses, puisque les examens qu'ils auront à subir leur coûteront beaucoup moins cher que par le passé.

Pour les aspirants au titre de pharmacien de deuxième classe qui sont en cours d'études ou de stage, on procédera de la même manière.

Ceux qui auront accompli le stage de huit années le 1er janvier

prochain pourront obtenir la concession, à titre onéreux, de quatre inscriptions d'École supérieure ou de six inscriptions d'École préparatoire. Chaque année de stage au delà des six ans exigés par le décret du 22 août pourra être compensée par la concession, à titre onéreux, de deux inscriptions d'École supérieure ou de trois inscriptions d'École préparatoire.

Ces mesures transitoires n'auront leur effet que pendant les années 1855, 1856 et 1857. A dater du 1er janvier 1858, les aspirants au titre de pharmacien de première ou de deuxième classe seront tous soumis, sans exception, aux prescriptions du décret du 22 août 1854.

Le directeur de l'École,
BUSSY.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur le corps gras du myristica otoba, par M. URICOCCHEA (1). — Le *myristica otoba* est un arbre de 15 à 18 mètres de hauteur, cantonné dans les régions temperées de la république de la Nouvelle-Grenade; ses fruits possèdent la saveur de la noix muscade; ils contiennent un corps gras que les habitants du pays retirent par expression et qu'ils appellent *otoba;* ce corps gras est depuis longtemps connu des Grenadins qui l'emploient aujourd'hui dans le traitement des affections cutanées des chevaux.

L'*otoba* constitue une substance butyreuse, fusible à 38° C.; en fondant elle répand une odeur désagréable. A l'aide de l'alcool, on peut en extraire un corps gras solide, identique à la myristine et fusible, comme elle, à 46°. L'autre portion de la matière grasse fournit de la glycérine, qui se produit par la saponification et de l'acide myristique, offrant la composition et le point de fusion (53° C.) de l'acide myristique depuis longtemps connu (2).

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. CXI, p. 369.

(2) Voir *Journal de Pharmacie*, n° d'octobre 1854, p. 313.

Cet acide fut extrait et purifié par la méthode de M. Heintz, au moyen de l'acétate de magnésie, méthode dont nous avons plusieurs fois parlé. Tout l'acide gras est ainsi précipité à l'état de myristate de magnésie; les eaux mères retiennent un acide huileux sur lequel l'acétate de magnésie est sans action, mais que l'acétate de plomb précipite entièrement : c'est probablement de l'acide oléique.

Le myristate de magnésie ne se précipite pas à l'état pur; il est accompagné d'une matière organique peu soluble dans l'alcool, et qui reste comme résidu lorsqu'on traite l'acide myristique par ce liquide; l'alcool bouillant et l'éther dissolvent cette matière et l'abandonnent ensuite à l'état de prismes incolores et brillants. Cette substance constitue un principe immédiat que l'auteur appelle *otobite*. Elle est inodore, insipide et insoluble dans l'eau; elle fond à 133°, et en se refroidissant elle se prend en masse cristalline; mais si l'on pousse la chaleur au delà de ce degré, elle se concrète ensuite en masse amorphe. Chauffé sur une lame de platine, l'otobite se décompose en répandant des vapeurs aromatiques brûlant avec une flamme fuligineuse.

L'analyse a conduit à la composition centésimale suivante :

C.	73,19	72,86
H.	6,35	6,46
O.	20,46	20,68

Ces nombres correspondent à une formule qui aurait pour expression $C^{24} H^{18} O^{5}$.

Sur la leucine; par M. Göfsmann. — La leucine a été découverte par M. Braconnot parmi les produits du traitement de la gélatine, de la laine et de la chair musculaire par l'acide sulfurique. Depuis on l'a rencontrée dans les résidus de la putréfaction des substances protéiques.

Dans le numéro d'août, p. 156, nous avons parlé de la préparation artificielle de la leucine; l'auteur de cette expérience, M. Göfsmann, publie aujourd'hui quelques faits nouveaux concernant cette intéressante combinaison.

Nous savons déjà que la leucine forme avec les acides des combinaisons parfaitement définies; l'auteur a observé qu'elle se combine de même avec les oxydes métalliques; elle s'unit à l'oxyde de cuivre, et donne avec lui un composé cristallin d'un beau bleu, formé d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de cuivre. Le moyen de l'obtenir consiste à introduire peu à peu de l'hydrate de cuivre dans une dissolution bouillante de leucine.

Quand on verse une dissolution de leucine dans une dissolution de sulfate de cuivre, le liquide se colore en bleu et cesse d'être précipitable par la potasse; il contient alors la leucine à l'état de combinaison avec le cuivre.

La leucine ne précipite pas les sels mercuriques, mais quand on ajoute de la potasse ou de l'ammoniaque, il se produit un précipité blanc soluble dans un excès de leucine. L'oxyde de mercure récemment précipité se dissout abondamment dans la leucine; l'auteur n'a pas réussi à obtenir une combinaison définie.

L'oxyde de plomb donne avec elle deux séries de combinaisons, les unes solubles, les autres insolubles ; ces dernières, peu définies, prennent naissance, soit en faisant bouillir une dissolution de leucine avec un excès d'hydrate de plomb, soit en traitant par de l'ammoniaque une dissolution bouillante de leucine et d'acétate de plomb; la combinaison soluble est formée d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de plomb; elle a été obtenue par M. Strecker, et cristallise en lamelles nacrées.

Sous l'influence d'un courant de chlore et en présence de la soude caustique, la leucine $C^{12}H^{13}AzO^{4}$ se transforme en acide leucique $C^{12}H^{12}O^{6}$; cette métamorphose a déjà été réalisée par M. Cahours et M. Strecker au moyen de l'acide nitreux. Si l'on remplace la soude caustique par du carbonate de potasse, les produits sont différents; à côté du chlorure de cyanogène et de l'acide cyanhydrique on y trouve du valéronitrile qui se transforme en acide valérique et en ammoniaque en présence d'une lessive caustique. Le valéronitrile a été obtenu plus d'une fois déjà aux dépens de la leucine, et Bopp a observé

qu'en présence de la chair musculaire en putréfaction, la leucine se métamorphose en ammoniaque et acide valérique.

Conformément à ces faits, M. Gößmann a cherché à obtenir de la leucine au moyen de l'aldéhyde valérique, et par le procédé au moyen duquel M. Strecker a préparé l'alanine; nous avons vu dans le précédent numéro, p. 395, que l'auteur a été devancé par M. Parkinson, qui espère avoir déjà réalisé cette idée.

Moyen d'améliorer et de désacidifier le pain de ménage et le pain de munition, par M. Liebig (1). — L'agent principal de la panification est le gluten; la propriété de former pâte avec l'amidon, il la doit à la manière dont il condense l'eau; ce liquide s'y fixe en effet sous une forme semblable à celle sous laquelle il se trouve contenu dans le tissu musculaire ou dans l'albumine coagulée, substances qui ne mouillent pas les corps desséchés, bien qu'elles contiennent de l'eau en forte proportion. Réduit à l'état de pain, le gluten se conserve indéfiniment. Il en est autrement lorsqu'on l'abandonne à lui-même en présence de l'eau; peu de jours suffisent alors pour lui faire perdre de sa viscosité et pour le transformer en une matière poisseuse, soluble dans l'eau et incapable désormais de faire pâte. Il éprouve la même modification lorsqu'il est conservé pendant quelque temps à l'état de farine; car cette substance, qui est très-hygroscopique, attire l'humidité atmosphérique et met insensiblement le gluten dans les conditions défavorables qui viennent d'être indiquées; aussi la farine devient de moins en moins susceptible de former du pain. Pour s'opposer à cette détérioration, on recourt à la dessiccation artificielle et à la conservation à l'abri de l'air.

Il y a quelque vingt-quatre ans, les boulangers belges ont employé un moyen à l'aide duquel ils obtenaient, avec des farines avariées, du pain en tout semblable au pain de première

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 246.

qualité. Ce moyen, reconnu par M. Kuhlmann, consistait à mêler du sulfate de cuivre ou de l'alun à la farine avariée.

Les effets produits dans cette circonstance par l'alun et le sulfate de cuivre, s'expliquent d'après M. Liebig en ce que, sous l'influence de la chaleur du four, ces sels forment, avec le gluten modifié, une combinaison à la faveur de laquelle cette substance protéique recouvre ses qualités premières, et redevient insoluble et hygroscopique.

En partant de l'analogie qui existe entre la caséine et le gluten, et de la propriété que possède la première de former une combinaison avec la chaux, M. Liebig a eu l'idée d'employer cette base terreuse à la place de l'alun ou du sulfate de cuivre des boulangers belges. Il s'en sert à l'état de dissolution saturée à froid. Après avoir pétri la farine avec de l'eau de chaux, il ajoute le levain et abandonne la pâte à elle-même; la fermentation se déclare et se développe comme de coutume; et si on ajoute en temps utile le restant de la farine à la pâte fermentée, on obtient après la cuisson un pain excellent, élastique, bulleux, dénué d'acide, d'une saveur agréable et que l'on préfère à tout autre pain lorsqu'on en a goûté pendant quelque temps.

Les proportions de farine et d'eau de chaux à employer sont dans le rapport de 19 à 5, ou 52 à 54 litres d'eau de chaux par quintal métrique de farine; comme la quantité de liquide ne suffit pas pour convertir la farine en pâte, on la complète avec de l'eau ordinaire.

En perdant sa saveur acide, le pain perd un peu du goût qu'on est habitué à lui trouver; on y remédie en augmentant la dose de sel de cuisine.

La quantité de chaux introduite dans le pain n'est pas aussi considérable qu'on le pourrait croire. 500 grammes de chaux exigent plus de 300 litres d'eau pour se dissoudre; la chaux contenue dans le pain apprêté d'après le procédé décrit se rapproche à peu près de celle que contiennent les graines de légumineuses.

M. Liebig termine par les considérations suivantes : « On peut considérer comme une vérité physiologique établie par l'expérience que la farine du blé n'est pas une substance parfaitement alimentaire; administrée seule, à l'état de pain, elle ne suffit pas

pour entretenir la vie; d'après tout ce que nous savons, cette insuffisance tient au manque de la chaux si nécessaire à la formation du système osseux. L'acide phosphorique, également nécessaire, est suffisamment représenté dans le blé, mais la chaux y est bien moins abondante que dans les légumineuses. Cette circonstance donne peut-être la clef de bien des maladies que l'on observe chez les prisonniers ainsi que chez les enfants élevés à la campagne, lorsque la nourriture consiste essentiellement en pain; sous ce rapport, le pain à l'eau de chaux mérite peut-être de fixer l'attention des médecins.

» Le rendement en pain de la farine pétrie à l'eau de chaux, est plus considérable sans doute parce qu'il a fixé plus d'eau. Dans mon ménage, 19 livres de farine traitée sans eau de chaux ont rarement donné plus de 24 1/2 livres de pain; pétrie avec 5 livres d'eau de chaux, la même quantité de farine produit de 26 litres 6 onces à 26 livres 10 onces de pain bien cuit. Or, comme d'après Heeren 19 livres de farine ne fournissent que 25 livres 1 1/2 once de pain, on peut admettre que le pain à l'eau de chaux a éprouvé une augmentation réelle. »

Préparation de l'éthylammine; par M. Goefsmann (1). — Le procédé à l'aide duquel l'auteur prépare l'éthylammine, est à coup sûr le plus économique de tous ceux qui ont été décrits depuis que M. Wurtz a fait la découverte de cette base et de ses congénères; il consiste tout simplement à décomposer à chaud le bisulfite d'aldéhyde-ammoniaque par un oxyde alcalin.

$$\underbrace{C^4H^4O^2}_{\text{Aldéhyde.}}, AzH^3 + 2SO^2 = 2SO^3 + \underbrace{C^4H^7Az.}_{\text{Ethylam.}}$$

Après avoir préparé de l'aldéhyde avec de l'alcool, du peroxyde de manganèse et de l'acide sulfurique, on ajoute au produit brut, la quantité de bisulfite d'ammoniaque nécessaire et on fait évaporer à siccité, puis, après avoir ajouté un mélange

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 122.

formé de chaux vive et de potasse hydratée on soumet à une distillation brusque afin d'éviter des pertes partielles en ammoniaque et en aldéhyde et on reçoit le produit dans de l'acide chlorhydrique; si l'on a employé un excès de bisulfite d'ammoniaque, il se dégage nécessairement un peu d'ammoniaque qui vient se mélanger avec l'éthylammine, le liquide du récipient contient donc du chlorhydrate de cette base mélangé avec du chlorhydrate d'ammoniaque. En traitant le produit salin par un mélange d'alcool et d'éther, on sépare facilement ces deux sels, car le chlorhydrate d'éthylammine en est seul dissous.

Comme les aldéhydes se combinent toutes avec le bisulfite d'ammoniaque, ce procédé est susceptible d'être généralisé; on peut donc espérer qu'il servira à préparer promptement et économiquement les ammoniaques correspondantes aux diverses aldéhydes connues.

Observations sur le chloroforme; par M. WOEHLER (1). — Profitant du bas prix auquel le commerce livre, en ce moment, le chloroforme, M. Geuther a voulu appliquer ce liquide à la préparation de l'acide formique; en conséquence, il traita le chloroforme par une dissolution alcoolique de potasse et ne fut pas peu étonné de voir le mélange s'échauffer au point d'entrer en ébullition et de laisser dégager un gaz permanent, combustible et faisant explosion avec l'oxygène en donnant naissance à de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide chlorhydrique; ce gaz était le chlorure d'acétyle $Cl C^4 H^3$ que M. Regnault obtint en décomposant le chlorure d'élayle $Cl^2 C^4 H^4$ par de la potasse alcoolique.

Le produit commercial qui a été employé dans cette circonstance n'était donc pas du chloroforme, car ce composé ne fournit pas de chlorure d'acétyle lorsqu'on le traite par la potasse. Le prétendu chloroforme contenait donc de fortes proportions de chlorure élaïlique, et, en effet, il ne renfermait

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*; t. XCI, p. 122.

que 77 pour 100 de chlore, tandis que le chloroforme pur en renferme 89 pour 100.

Le point d'ébullition de ce prétendu chloroforme était de beaucoup supérieur à celui du chloroforme pur, mais, de même que ce dernier, le produit impur était inaltérable par l'acide sulfurique concentré, propriété que le chlorure élaïlique possède également.

La présence accidentelle du chlorure d'élaïle dans le chloroforme du commerce est peut-être sans grande importance; en tout cas, un traitement à la potasse alcoolique permettra facilement de reconnaître cette impureté.

Analyse du corps gras qui accompagne le blanc de baleine chez le cachalot (*Physeter macrocephalus*, Shaw); par M. Hofstaedter (1).—Le blanc de baleine se trouve, comme on sait, dans certaines cavités de la tête de quelques espèces de cétacées. Il est liquide tant que l'animal est en vie; après la mort de ce dernier, le blanc de baleine cristallise au milieu d'une masse d'huile que l'on sépare par filtration. Or, cette huile est assez peu connue; à part les recherches que M. Chevreul a exécutées avec l'huile du *delphinium globiceps*, huile dans laquelle il a reconnu entre autres la présence de la cétine, de l'oléine et de la phocénine, on a peu fait pour cette question, faute de matière première, car il n'est pas facile d'obtenir l'huile des cétacées dans un état satisfaisant de pureté. Le cachalot qui a échoué l'été dernier aux environs de Trieste a fourni à M. Hofstaedter les matériaux nécessaires aux recherches dont voici les résultats.

Le corps gras qui a servi d'eau mère au blanc de baleine s'est écoulé de l'arrière-tête du cachalot exposé au soleil. Il se présentait en masse brune contenant encore beaucoup de blanc de baleine, qui se déposa lentement et que l'on sépara par filtration, ce qui ne se fit que très-incomplétement.

---

(1) *Ann. der chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 177.

L'huile fut ensuite traitée par une lessive de potasse caustique et soumise à une chaleur modérée pendant trois jours; on recueillit les produits de la distillation parmi lesquels l'auteur crut reconnaître la présence de la méthylammine.

Quant au produit de la saponification, on le précipita par l'eau salée, puis on le fit dissoudre dans de l'alcool; avec de l'acétate de plomb, il fournit un précipité qui céda à l'éther un savon de plomb que l'on décomposa par l'acide chlorhydrique; après avoir neutralisé l'acide gras par de l'ammoniaque, on ajouta du chlorure de barium; le savon de baryte qui en résulta fut bien lavé à l'eau, puis desséché et agité avec de l'éther froid afin d'enlever les dernières portions d'éthal et de blanc de baleine qui ont pu adhérer; quand l'éther n'enleva plus rien, on traita par l'alcool bouillant, le savon s'y dissolvit et s'en sépara ensuite par le refroidissement, à l'état de poudre blanche qu'on fit sécher dans le vide.

D'après les résultats analytiques obtenus avec ce savon de baryte cet acide serait un homologue de l'acide oléique; sa composition, qui est $C^{32} H^{30} O^{4}$, diffère par 4 équivalents d'hydrogène carboné de l'acide oléique proprement dit: l'auteur donne à cet homologue le nom d'acide *physetoléique.*

Cet acide s'altère au contact de l'air; il fond à 30° C., ce qui s'accorde mal avec l'idée que nous nous faisons des corps homologues, attendu que l'acide oléique ordinaire, plus riche de 4 (C H), fond déjà à 14° C. L'acide nitreux a peu ou point d'action sur cet acide qui ne fournit pas d'acide sébacique lorsqu'on le soumet à la distillation sèche.

Le savon de plomb qui n'a pas été dissous par l'éther, contenait un acide, fusible à 51° C., et dont l'auteur n'a pas déterminé la nature.

L'eau salée qui avait servi à précipiter le physétoléate de potasse retint de la glycérine ainsi qu'un acide qui avait les plus grandes analogies avec l'acide valérique.

J. Nicklès.

Mémoire sur le tabaschir (1).

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

Me trouvant à Londres en 1853, j'ai obtenu par l'obligeante entremise de M. le docteur Royle, de l'honorable Cour des directeurs de la Compagnie de l'Inde orientale, une collection de substances de l'Inde, utiles à la médecine et à l'économie domestique. Je me propose de rendre compte successivement de celles de ces substances qui intéressent le plus la matière médicale ; mais je m'occuperai d'abord du TABASCHIR, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur du grand bambou de l'Inde, que j'étais surtout curieux de connaître et d'examiner.

On a publié si peu de chose en France, sur cette singulière substance qui, produite par un végétal, a presque la composition chimique et les propriétés de l'*opale hydrophane*, que je crois utile de commencer par faire connaître les recherches dont elle a été le sujet en Angleterre ; on les trouve consignées dans les *transactions philosophiques*, de 1790 à 1819.

I. *Mémoire sur le tabaschir,* par le docteur Patrick Russell. (*Trans. phil.*, t. LXXX, p. 273.)

Le tabaschir a été porté à la connaissance des peuples occidentaux par les ouvrages des médecins arabes, qui tous le mentionnent comme un important article de matière médicale. Les Arabes et les Turcs le connaissent seulement sous ce nom *tabaschir* qui est persan ; mais dans l'Inde, il reçoit en outre différents noms, tels que ceux de *vedroo-paloo* (lait de bambou), *vedroo-carpooram* (camphre de bambou), *mangil-upoo* (sel de bambou). etc.

Garcias ab Horto a signalé l'erreur commise par les traduc-

(1) Garcias ab Horto et les auteurs qui l'ont suivi écrivaient *tabaxir*; mais le nom paraît être *tabaschir* que les Anglais écrivent *tabasheer*. Le mot *tabaschir* que j'ai adopté, se trouve répété 40 fois dans la *pharmacopœa persica* de frère Ange de Toulouse, *Lutetiæ*, 1681.

teurs des médecins arabes, qui ont tous rendu *tabaschir* par *spodium*. Suivant les médecins arabes, le tabaschir est produit par un roseau de l'Inde, et il se forme plus spécialement lorsque ces roseaux s'enflamment sur terre par leur friction réciproque, accident que l'on suppose arriver fréquemment dans les temps de sécheresse, sur les montagnes où les bambous forment de vastes et impénétrables taillis.

Le tabaschir est produit par l'*arundo bambos* L. (*bambusa arundinacea* Schreb.), et le feu n'est pas néeessaire à sa production, que les conflagrations des bambous dans les montagnes soient fabuleuses ou non.

Les sept tiges de bambou qui accompagnent ce mémoire *étaient parfaitement vertes* quand je les ai reçues; elles avaient été choisies entre beaucoup d'autres, sur la conjecture qu'elles contenaient du tabaschir, en raison d'un certain bruit perçu en les secouant, comme si de petites pierres étaient contenues dans leur intérieur.

Un de ces bambous, formé de six articles, n'a offert aucun fragment de tabaschir, dans deux de ces articles; mais chacun des autres articles en contenait plusieurs fragments, lesquels pesaient ensemble 27 grains.

Ces tabaschirs n'avaient pas tous la même apparence; les uns étaient d'un blanc bleuâtre, assez durs, mais pouvaient cependant être écrasés entre les doigts; d'autres étaient d'une couleur cendrée, rugueux à la surface et plus friables. On y trouvait aussi des fragments légers et spongieux ressemblant un peu à de la pierre ponce.

Une autre fois, sur 37 bambous, 9 n'ont rien donné; mais les 28 autres contenaient, dans plusieurs de leurs articles, de petits fragments irréguliers de tabaschir, dont le poids total n'excédait pas 2 dragmes.

Cette substance consiste en fragments très-dissemblables, dont les plus blancs, les plus unis et les plus durs, quand ils ne sont pas détachés et libres dans les cavités, sont ordinairement fixés aux cloisons ou aux côtés contigus, et jamais à la paroi de la partie moyenne des articles. On remarque aussi que, au lieu d'être principalement fixé à la cloison inférieure de chaque cavité, comme on pourrait l'attendre du suc qui s'y

trouve rassemblé, le tabaschir adhère indifféremment à l'une ou l'autre cloison, et quelquefois aux deux. Dans cette situation, il forme un revêtement poli, semblable à du stuc, souvent crevassé, et pouvant être facilement détaché avec un canif émoussé.

Quant à la manière dont se produit le tabaschir, Rumphius dit que, dans la plupart des jeunes bambous, les articles inférieurs sont à demi remplis d'une eau limpide et potable, qui disparaît peu à peu et se dessèche dans certaines contrées, en une substance blanche, d'apparence calcaire, nommée *tabaxir*.

D'après Garcias, dans chaque entre-nœud, il s'engendre une liqueur qui se réduit en une substance farineuse d'une grande blancheur. Quelquefois la matière concrétée est grise ou noirâtre, ce qui provient de ce qu'elle a contenu trop d'eau ou séjourné trop longtemps dans la tige coupée, et non de ce que les bambous auraient été brûlés, vu qu'on trouve du *tabaxir* noir dans des bambous qui n'ont jamais été atteints par le feu.

On reconnaît l'existence de ce liquide dans la tige en la secouant brusquement. Le docteur Russell ayant ouvert un nombre considérable de bambous, n'a jamais trouvé de liquide dans plus de 1 ou 2 entre-nœuds, et rarement plus de 2 ou 3 dragmes dans chacun. Ce liquide est toujours transparent : celui qui est le plus dilué, diffère peu en apparence de l'eau commune ou ne présente qu'une faible teinte verdâtre. Quand il est plus épais, il a une couleur plutôt blanchâtre, et il présente un goût très-faiblement salin et un peu astringent. On a trouvé dans une tige une petite quantité d'un liquide noirâtre, épais comme du miel, tandis que dans un autre article de la même tige, il y avait un peu de matière presque sèche et parfaitement blanche. Ces deux substances avaient un goût un peu âpre et salé que le tabaschir perd en grande partie en vieillissant.

II. *Expériences chimiques sur le tabaschir*, par James Louis Macie.
(*Trans.*, t. LXXXI, p. 368.)

1. Le tabaschir qui a servi à ces expériences est celui-là même que le docteur Russell a présenté à la société Royale. Il y en

avait sept paquets numérotés de 1 à 7; le troisième étiqueté *tabaschir de Hydrabad* était le plus beau et a servi aux expériences suivantes.

Ce tabaschir a généralement beaucoup de ressemblance avec la calcédoine-cacholong; il est en fragments très-irréguliers dont le plus gros n'excède pas 2 ou 3 dixièmes de pouce cubique. Quelques-uns sont entièrement blancs et opaques; mais d'autres possèdent une faible transparence avec un coup d'œil bleuâtre. Ces derniers présentés devant une bougie, paraissent transparents et d'une couleur de flamme.

Ce tabaschir ne peut pas être écrasé entre les doigts, mais il se pulvérise facilement entre les dents et peut s'y réduire en une poudre impalpable. Il happe à la langue et présente un goût terreux. Il n'est pas phosphorescent dans l'obscurité, par le frottement réciproque de ses morceaux, mais il paraît bientôt entouré d'une faible auréole lumineuse quand on le place sur un fer chaud. Il perd cette propriété à la chaleur rouge et la recouvre après avoir été gardé pendant deux mois.

2. Une quantité de tabaschir pesant dans l'air 75,7 grains, pesait 41,1 grains dans l'eau distillée, après une imbibition complète et à la température de 52,5 Farenheit (11,4 cent.). Cette expérience indique une pesanteur spécifique réelle de 2,188; Cavendish, en opérant sur le même tabaschir, a trouvé 2,169 (1).

3. Dans une autre expérience, quatre fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble 4,1 grains, ont été plongés dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'ils fussent devenus transparents; ayant alors été retirés, sortis de l'eau et essuyés, ils avaient exactement doublé de poids et pesaient 8,2 grains.

Le tabaschir plongé dans l'eau, laisse dégager un grand

---

(1) Le même tabaschir, pesant 75,7 grains, a été retiré de l'eau après son imbibition complète, bien essuyé extérieurement et pesé immédiatement: il avait absorbé 69,5 d'eau, lesquels joints à 34,6 (perte de poids du tabaschir dans l'eau) donnent 104.1 pour le poids du volume d'eau déplacé par le tabaschir poreux; d'où l'on conclurait une pesanteur spécifique *faible* de 0,727, s'il était possible d'admettre qu'un corps qui tombe immédiatement au fond de l'eau, eût une aussi faible densité. Le chimiste anglais n'a pas fait attention à cette singularité.

nombre de petites bulles d'air : celui qui est tout à fait blanc et opaque, devient transparent à un faible degré ; mais celui qui était bleuâtre devient presque aussi transparent que du cristal ; à cet état, le dichroïsme produit par la lumière réfléchie ou transmise est très-sensible.

4. *Action chimique de l'eau.* Quatre morceaux de tabaschir, pesant ensemble 3,2 grains, ont été bouillis dans l'eau distillée pendant une demi-heure. L'eau refroidie n'éprouvait aucun changement de la part de l'acide sulfurique, de l'acide oxalique, du nitrate d'argent et du carbonate de soude. Elle a laissé par l'évaporation à siccité, une pellicule blanche, insoluble dans l'acide muriatique, soluble dans la soude caustique.

Les mêmes morceaux, après avoir subi une nouvelle ébullition dans l'eau et avoir été séchés, avaient perdu 1/10 de grain (3,1 pour cent).

5. *Action du feu.* Un morceau de tabaschir, chauffé au rouge, dans un creuset, ne brûle pas et ne noircit pas. La même chaleur ayant été maintenue pendant quelque temps, le tabaschir n'avait éprouvé aucun changement appréciable à la vue ; mais il était devenu plus dur et insipide : plongé dans l'eau, il est devenu transparent comme s'il n'avait pas été chauffé.

6. 6,4 grains de tabaschir chauffés au rouge et pesés aussitôt après, avaient perdu 0,2 grain ou 3,125 pour cent. Cette perte ne peut être attribuée qu'à la volatilisation de l'eau ; car après plusieurs jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris son poids primitif.

7. Le tabaschir exposé à la flamme du chalumeau ne décrépite ni ne change de couleur. Quand il commence à chauffer, *il dégage une odeur agréable, diminue beaucoup de volume et devient transparent* ; mais ensuite il redevient blanc et opaque. Il ne montre aucune tendance à se fondre seul ; mais si, pendant qu'il est exposé à la flamme, un peu de cendre vient à tomber dessus, il fond instantanément et prend la forme de petits globules fluides.

8. *Action des acides.* Un morceau de tabaschir pesant 1,2 gr., d'abord saturé d'eau puis introduit dans l'acide muriatique pur, ne manifeste aucune effervescence et ne paraît pas être attaqué, même à l'aide de l'ébullition. Le morceau de tabaschir

lavé et chauffé au rouge, ne paraît pas avoir perdu de son poids. La même expérience répétée sur 10,2 grains de tabaschir, a donné un résultat semblable.

9. Un morceau de tabaschir pesant 0,6 grains, fut mis en digestion dans de l'acide sulfurique pur. Il ne parut subir aucun changement et n'avait rien perdu de son poids après avoir été privé d'acide par l'ébullition dans l'eau et desséché (1).

10. 2 grains de tabaschir pulvérisé ont été mis en pâte avec de l'acide sulfurique pur et chauffés presque à siccité. Le mélange traité par l'eau fournit un liquide qui ne précipite pas par le carbonate de soude et qui ne laisse sur le verre, après son évaporation à siccité, qu'une faible tache noirâtre due à un peu de matière organique. Le tabaschir, lavé et séché, pesait 1,9 grains.

11. *Action des alcalis liquides.* A l'aide de la chaleur, la potasse caustique liquide dissout une quantité considérable de tabaschir. La liqueur évaporée spontanément, se recouvre d'abord d'une gelée d'apparence laiteuse, qui devient plus blanche et plus opaque et qui se dessèche enfin en fragments fendillés et recoquillés, qui se détachent du verre.

12. Une partie de la dissolution précédente a été versée dans une grande quantité d'alcool à 0,838 de densité. Le mélange s'est troublé et a déposé un liquide oléagineux qui était soluble dans une petite quantité d'eau. La solution exposée à l'air s'est comportée comme celle du numéro 11.

L'alcool décanté et évaporé à l'air ne forme aucun précipité ni dépôt gélatineux ; il n'avait dissous que l'alcali surabondant sans toucher à celui qui s'était combiné au tabaschir.

13. La matière desséchée du numéro 11 produit une légère effervescence avec l'acide muriatique, mais elle ne s'y dissout pas ; séparée de l'acide et bien lavée, elle ressemble au tabaschir primitif ; comme lui, elle est blanche et opaque à l'état de siccité et devient transparente sous l'eau, en acquérant une couleur bleue flammée.

---

(1) Ces résultats doivent manquer d'exactitude, puisque l'eau seule dissout un peu de la substance du tabaschir. Ils montrent cependant que le tabaschir ne peut contenir qu'une très-petite quantité de matière non siliceuse.

14. *Action des alcalis secs.* Le tabaschir chauffé au chalumeau avec de la soude (carbonatée), se fond avec une vive effervescence et disparaît complétement dans le charbon quand la quantité d'alcali est considérable. Quand on n'emploie que très-peu de soude, on change le tabaschir en une perle vitreuse presque incolore.

15. Dix grains de tabaschir ont été mélangés avec un poids égal de carbonate de soude privé d'eau, et fortement chauffés dans un creuset de platine. Il en est résulté un verre transparent qui a été pulvérisé et traité par l'acide muriatique. Il n'y eut aucune effervescence, et le verre fut converti en une gelée qui, lavée et séchée, pesait 7,7 grains. La liqueur acide, saturée par de la soude, n'a pas formé de précipité immédiat ; mais après quelques jours, elle s'est prise en une gelée qui, bien lavée, séchée et chauffée au rouge, pesait 1gr.,6 (1).

Examen des autres échantillons de tabaschir.

Il a été dit en commençant, que le tabaschir présenté à la société royale par le docteur Russell, était contenu dans sept paquets numérotés de 1 à 7, et que c'est le numéro 3 étiqueté *tabaschir d'Hydrabad*, qui a servi aux essais précédents. Voici quelques observations relatives aux autres échantillons :

Le n° 1 contient trois sortes de fragments : les uns sont blancs et ressemblent à la sorte n° 3 ; d'autres sont jaunâtres ; d'autres encore ressemblent à des fragments de terre commune desséchée.

Les fragments blancs et jaunâtres sont facilement pulvérisés entre les doigts, et les premiers deviennent à peine transparents par l'eau ; les seconds le deviennent à un degré considérable.

Les fragments qui ressemblent à une terre brune sont plus durs que les précédents, flottent sur l'eau et y restent opaques. *Tous* (y compris les précédents) noircissent au chalumeau ; la variété brune y brûle même avec flamme ; quand la matière organique est brûlée, les fragments restent blancs et offrent alors

(1) Ces deux quantités réunies pesaient donc 9 gr. 3, ou 93 pour 100. Il est certain qu'il restait encore de la silice dans la dissolution saline.

l'apparence et les propriétés du tabaschir d'Hydrabad. Ils forment un verre transparent avec la soude.

Le n° 2 présente aussi trois sortes de fragments; les uns sont blancs et presque opaques; quelques-uns sont presque transparents et présentent un dichroïsme très-marqué; d'autres sont grossiers, brunâtres et grenus.

27 grains de ce tabaschir, chauffés au rouge, ont brûlé avec flamme, ont perdu 2gr.,9 (10,74 pour 100) et sont devenus si semblables au tabaschir d'Hydrabad qu'on avait peine à les en distinguer.

N°s 4 et 5. Ces prétendus tabaschirs n'étaient formés que d'amidon.

Les n°s 6 et 7 différaient très-peu du tabaschir d'Hydrabad.

Conclusions. Il paraît résulter de cet examen que tous les paquets, hormis les n°s 4 et 5, consistent en vrai tabaschir; mais que les sortes qui proviennent immédiatement de la plante contiennent une quantité de matière végétale qui manque dans les échantillons achetés dans les boutiques, *lesquels en ont probablement été privés par la calcination.*

La nature de cette substance est très-différente de ce qu'on pouvait attendre d'un produit végétal (1); son indestructibilité au feu, sa résistance complète aux acides, sa fusion avec les alcalis en un verre transparent, enfin sa séparation par les acides de ces derniers composés, sans qu'elle ait subi aucune altération, sont de fortes raisons pour la considérer comme identique avec la *silice.*

Les cendres que l'on obtient en brûlant le bambou lui-même, traitées par l'acide muriatique, laissent une très-grande quantité

(1) Si, comme vient de le supposer J.-L. Macie ou Smithson, auteur du mémoire que j'analyse ici, le tabaschir du commerce était le résultat d'une calcination, alors cet habile chimiste avait tort de s'étonner de l'indestructibilité au feu du tabaschir et de sa nature purement siliceuse. Par le fait, je ne puis pas dire que le tabaschir du commerce n'ait pas été quelquefois blanchi au feu; mais je regarde comme presque certain que celui de la compagnie de l'Inde orientale dont j'exposerai l'analyse plus loin, n'a pas été calciné; c'est alors qu'il y a lieu de s'étonner de sa nature et de ses propriétés qui sont celles d'un produit plutôt minéral que végétal.

de silice, qui forme au chalumeau, avec le carbonate de soude, un verre transparent. Les cendres du charbon commun laissent un résidu de silice infiniment moins considérable, ce qui montre que *la grande quantité de silice retirée du bois de bambou en forme une partie constituante essentielle.*

Depuis les expériences précédentes, un fait singulier s'est présenté : un bambou vert, coupé dans la serre du docteur Pitcairn, à Islington, fut jugé contenir du tabaschir, à cause du bruit perçu en le secouant. On y trouva, au lieu de tabaschir ordinaire, un *caillou* de la grosseur d'un pois, *assez dur pour rayer le verre.* Ce caillou avait une forme arrondie irrégulière et une couleur noirâtre ; intérieurement, il était d'un brun rougeâtre, compacte, ressemblant beaucoup à une pierre siliceuse et ferrugineuse. Il n'éprouvait aucun changement au chalumeau, ne se dissolvait pas dans le borax et le teignait seulement en vert. Il formait avec la soude un globule vitreux, noir et opaque. Ce globule se dissolvait en partie dans l'acide muriatique, et la dissolution fournissait une grande quantité de bleu de Prusse avec le prussiate de potasse.

III. *Sur les propriétés optiques du tabaschir*; par M. David Brewster (*Phil. trans.*, 1819, p. 283).

Le tabaschir examiné par le docteur Brewster lui avait été donné par le docteur Kennedy qui l'avait reçu de l'Inde deux ans auparavant. Il en distingue de trois sortes dont la première, pourvue d'une transparence laiteuse, transmettait une couleur jaunâtre et réfléchissait une teinte blanche bleuâtre. Elle se brisait facilement entre les doigts et avait une texture aérienne et légère (*aerical and unsubstantial texture*), entièrement différente de celle de toute autre substance solide.

La seconde sorte était plus dure et plus opaque, n'ayant qu'une légère transparence sur les bords ; la troisième, complétement opaque, ressemblait à des morceaux de stuc ou d'alunite.

Le tabaschir placé sur un fer chaud, dans l'obscurité, émet une lumière plus intense que la plupart des minéraux phosphorescents.

Si l'on forme deux faces parallèles sur un morceau de tabas-

chir transparent, en l'usant sur une glace adoucie, on distingue parfaitement les objets au travers. *Ce même tabaschir mouillé légèrement perd toute sa transparence et prend l'aspect d'un morceau de chaux.*

Le tabaschir transparent, plongé dans l'eau, dégage une grande quantité d'air et devient plus transparent sur les bords. Il reste au centre une tache blanche qui diminue graduellement, jusqu'à ce que toute la masse soit devenue transparente. La deuxième sorte se conduit de même; mais la troisième, quoique dégageant de l'air comme les autres, conserve l'opacité de la chaux.

La propriété de devenir plus transparent par l'expulsion de l'air et l'absorption de l'eau, est une de celles que le tabaschir partage avec l'hydrophane; mais la faculté qu'il a *de conserver un grand degré de transparence quand il est desséché, ses pores étant remplis d'air,* et celle encore plus extraordinaire *de devenir complétement opaque par l'absorption d'une petite quantité d'eau*, ne sont possédées par aucune autre substance et indiquent *une structure particulière* qu'il est intéressant d'étudier.

Quand les pores de l'hydrophane sont remplis d'air, la différence entre la puissance réfractive de cet air et celui de la matière solide, est si grande, que la lumière est dispersée dans toutes les directions et que la masse en devient blanche et opaque; quant au tabaschir qui renferme beaucoup plus d'air que l'hydrophane, dont les pores sont nécessairement plus nombreux et qui possède néanmoins une transmissibilité de lumière capable de former des images parfaites, il doit posséder, soit une puissance réfractive très-faible, soit quelque singularité inconnue dans la forme et la construction des pores eux-mêmes.

En vue de décider cette question, le docteur Brewster a formé un prisme de tabaschir et l'a trouvé pourvu d'une puissance réfractive extrêmement faible et variable dans les différents spécimens, ainsi qu'on le voit dans la table suivante :

	Indice de réfraction.
Tabaschir transparent de Vellore	1,1115
id. id. de Nagpore	1,1454 (1)
Autre spécimen du même	1,1503 (1)
Troisième spécimen du même	1,1538 (1)
Tabaschir plus dur et moins transparent	1,1825
Eau	1,3358
Flint-glass	1,600
Soufre	2,115
Phosphore	2,224
Diamant	2,470

Ces chiffres montent que le tabaschir possède une puissance réfringente plus faible que celle de tous les autres corps solides ou liquides, et qu'il prend place, à cet égard, entre l'air et l'eau. Ce résultat extraordinaire semble pouvoir fournir une explication de ses propriétés les plus remarquables.

La nature particulière du tabaschir paraît encore plus surprenante quand on compare son pouvoir réfringent absolu avec celui des autres corps. En appelant R le pouvoir réfringent absolu d'un corps, n son indice de réfraction et δ sa densité, nous avons $R = \frac{n^2 - 1}{\delta}$. En calculant à l'aide de cette formule les pouvoirs réfringents absolus du tabaschir et de plusieurs autres corps, on trouve :

	Pouvoir réfringent absolu.	
Tabaschir	976,10	
Sulfate de baryte	3829,43	
Air	4530	Biot.
Quarz	5414,57	
Spath calcaire	6423,5	Malus.
Rubis	7388,8	
Topaze du Brésil	7586,7	
Eau	7845,7	
Flint-glass le plus beau	7835	
Sel gemme	12086	
Diamant	13964,5	Malus.
Soufre	22000	
Phosphore	28857	
Hydrogène	29964	
Hydrogène	31862	

(1) La moyenne de ces trois expériences est de 1,1497.

Il résulte de cette table que le tabaschir, qui était placé entre l'air et l'eau pour son indice de réfraction, est inférieur à tous les corps pour son pouvoir réfringent absolu, et qu'il en est même séparé par un très-grand intervalle (1). Les pouvoirs réfringents très-élevés du soufre, du phosphore et de l'hydrogène, et le grand intervalle qui sépare le diamant du soufre, sont très-remarquables et indiquent qu'une grande proportion d'hydrogène doit entrer dans la composition du soufre et du phosphore.

Pesanteur spécifique. — Sept fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble dans l'air 6,65 grains, pesaient dans l'eau 3gr.,42 après leur imbibition complète, et à la température de 52° Far. (11°,11 C.). Les mêmes pièces, complétement imbibées

(1) Un membre de la société Royale a objecté à M. Brewster qu'il aurait dû, pour établir le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, prendre le nombre 0,66 pour la densité de ce corps, au lieu de 2,4, et qu'il aurait alors trouvé un pouvoir réfringent (3566,7) non si merveilleusement différent de celui des autres corps. Le même membre aurait pu ajouter que M. Brewster, pour arriver à un pouvoir réfringent aussi faible (976,1), avait choisi l'indice de réfraction le plus faible (1,1115) et une densité beaucoup trop forte (2,419) non autorisée par les expériences de Cavendish et de Smithson (Macie); puisque le premier avait trouvé 2,169 pour la densité du tabaschir, et le second 2,188. En appliquant en effet aux deux nombres 1,1115 et 2,419 la formule $R=\frac{n^2-1}{\delta}$ on trouve 0,0761 ou 976,1 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Si M. Brewster avait pris comme indice moyen le nombre 1,15, et pour densité moyenne 2,178, il aurait trouvé 0,1481 ou 1481 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Le résultat eût encore été fort remarquable.

Le docteur Brewster a répondu que le pouvoir réfringent que l'on obtiendrait en usant de la densité 0,66 (qui est une densité faible *apparente* du tabaschir poreux) serait un résultat *purement théorique et non expérimental*, un corps *qui s'enfonce dans l'eau devant avoir une densité supérieure à l'unité*, et les espaces pleins d'air qu'il renferme ne pouvant pas être regardés comme faisant partie d'un corps solide. Cette réponse est très-fondée sans doute ; mais on s'étonne que M. Brewster n'ait pas cherché à expliquer comment ce corps *qui s'enfonce dans l'eau*, paraît cependant n'avoir qu'une densité de 0,66, quand on calcule son volume et sa densité par la quantité d'eau qu'il peut absorber. G.

d'eau, pesaient dans l'air 14,10. Il résulte de ces nombres que la pesanteur spécifique de la matière sèche est. . 2,059 et celle de la matière mouillée. . . . . 1,320 } (1).

Dans une seconde expérience, plusieurs petits fragments de tabaschir transparent, ne pesant ensemble que 1,23 grains, ne pesaient plus dans l'eau que 0gr.,72; les mêmes entièrement imbibés d'eau, pesaient dans l'air 2gr.,54. M. Brewster en a conclu, pour les parcelles sèches et privées de pores, une gravité spécifique de 2,412, et pour les parcelles saturées d'eau 1,396. Les observations faites sur la première expérience sont applicables à celle-ci, qui donne une pesanteur spécifique faible de 0,6758 à un corps plus dense que l'eau. M. Brewster qui a cependant fait cette remarque, s'appuie sur la grande quantité d'eau absorbée, pour calculer que, dans le tabaschir transparent, l'espace occupé par les pores est à celui occupé par le corps

(1) La densité 2,059 est celle du tabaschir sec, supposé privé de pores, elle est égale à $\frac{6,65}{3,23}$, 3,23 étant la perte de poids du corps pesé dans l'eau après son imbibition complète.

Quant à la densité 1,320, voici comment on la trouve :

Le tabaschir imbibé d'eau pèse, dans l'air.	14,10
Le tabaschir seul pèse dans l'air.	6,65
Poids de l'eau imbibante, exprimant aussi le volume des pores.	7,45
En ajoutant à ce nombre, la perte de poids que le tabaschir éprouve dans l'eau.	3,23
La somme.	10,68

exprime le volume total du tabaschir imbibé; et comme ce tabaschir imbibé pèse 14,10, il en résulte pour ce corps, *dans cet état mixte où il est formé de tabaschir et d'eau*, une densité *artificielle* de 1,320. Je comprends peu l'utilité de ce résultat.

M. Brewster aurait dû plutôt, ce me semble, accorder une plus grande attention à la densité du tabaschir *naturel*, avec ses pores remplis d'air. Suivant la règle commune appliquée aux corps poreux, cette densité égalerait $\frac{6,65}{10,68}$ où 0,6227, et cependant le tabaschir naturel est plus dense que l'eau; c'est toujours là ce qu'il aurait fallu expliquer.

G.

siliceux comme 2,5686 : 1 ; et dans le tabaschir opaque :: 2,307 : 1 (1).

Ces résultats, évidemment très-exagérés, tiennent, ainsi que je le montrerai plus loin, à ce que le tabaschir *se gonfle dans l'eau*, et absorbe une quantité d'eau beaucoup plus grande que celle qui tient à sa porosité réelle.

Le docteur Brewster termine son mémoire en essayant de donner une explication du singulier phénomène présenté par le tabaschir translucide, qui devient opaque quand il est mouillé par une petite quantité d'eau, tandis qu'il devient transparent lorsqu'il est entièrement plongé dans le liquide. Il suppose que, quand un rayon de lumière rencontre chacun des pores pleins d'air, ainsi que cela a lieu dans le tabaschir naturel, ce rayon éprouve une si faible réfraction à son entrée dans le pore et à sa sortie, en raison de la faible différence présentée par les pouvoirs réfringents de l'air et du tabaschir, qu'il est à peine dévié de sa route ; tandis que, lorsque le tabaschir est seulement mouillé, il se forme à l'intérieur de chaque pore une enveloppe d'eau circonscrivant une petite bulle d'air, et que c'est au point de contact de l'air et de l'eau à l'entrée et à la sortie de la petite bulle, que la divergence est considérablement augmentée et détermine l'opacité de la pierre. Il admet enfin que l'air étant complétement chassé quand on sature la pierre d'eau, la lumière n'éprouve plus qu'une si faible déviation, à l'entrée et à la sortie de chaque pore rempli d'eau, que la pierre en devient transparente (2).

IV. *Analyse du tabaschir*, par Fourcroy et Vauquelin (*Mémoires de l'Institut*, t. VI, p. 382).

Le tabaschir qui fait le sujet de cette courte notice, avait été retiré par M. de Humboldt, d'un bambou trouvé à l'occident de *Pichencha*, dans la cordillère du Pérou. Il était d'un blanc de

(1) Ces rapports sont comme les quantités d'eau qui représentent les volumes des pores *supposés* et de la matière solide, ou :: 1,31 : 0,51 et :: 7,45 : 3,23.

(2) Je ne pense pas que cette explication suffise à beaucoup près : d'abord on a vu plus haut que le docteur Brewster a beaucoup exagéré la

lait, sans odeur *ni saveur ;* une partie était grenue et brillante, comme si elle eût été cristallisée ; le reste formait de petites masses irrégulières, demi-transparentes, contenant quelques débris du végétal. Ce tabaschir noircit sur les charbons et répand une fumée piquante ; *l'eau n'en dissout presque rien ;* l'acide nitrique en dissout 0,25 et forme du nitrate de potasse coloré en brun, duquel l'alcool rectifié sépare un peu de nitrate de chaux. La partie insoluble dans l'acide nitrique fournit 0,70 de silice pure.

Ce tabaschir se dissout à froid dans la potasse caustique. La partie du tabaschir qui reste après le traitement par l'acide nitrique se dissout aussi dans la potasse.

La conclusion de ce mémoire, le seul qui ait été publié en France, est que le tabaschir contient 70 parties de silice et 30 parties de potasse et de chaux.

(*La suite à un prochain numéro.*)

---

faiblesse de l'indice de réfraction et du pouvoir réfringent absolu du tabaschir, qu'il fixait à 1,1115 et 0,9761 ; tandis que, en prenant pour indice de réfraction 1,15, et pour densité réelle le nombre 2,1492, qui résulte de mes propres expériences, on arrive aux chiffres suivants :

	Indice de réfraction.	Puissance réfractive.	Pouvoir réfr. absolu.
Air.	1,0003125	0,000625	0,48819
Tabaschir. .	1,15	0,32250	0,15005
Eau.	1,33586	0,78452	0,78452

En nous bornant à ne considérer que les indices de réfraction, qui seuls ont un rapport direct avec les déviations produites, nous voyons, malgré la correction opérée, que l'indice du tabaschir est encore plus rapproché de celui de l'air que de celui de l'eau ; de sorte qu'on ne verrait pas, en admettant l'exactitude de l'observation, pourquoi, lorsque l'eau remplace complétement l'air dans le tabaschir, celui-ci devient plus transparent.

Quant à l'expérience du tabaschir *mouillé*, tout en reconnaissant que le mélange d'eau et d'air dans l'intérieur de la pierre, doit nuire *à la facile transmission* des rayons, il semble que les *réflexions plus multipliées* que les rayons éprouvent en atteignant successivement les particules de tabaschir, d'eau, d'air, d'eau, de tabaschir, etc., doivent avoir sur l'opacité produite, bien plus d'influence que de simples déviations dans la direction des rayons transmis. Il existe d'ailleurs une autre cause que j'exposerai plus loin, qui multiplie beaucoup, dans les circonstances données, le nombre des rayons réfléchis.

Sur les altérations qu'éprouvent les corps gras neutres au contact de l'atmosphère.

Par M. BERTHELOT.

Si l'on abandonne les huiles et les graisses au contact de l'air, ces corps subissent diverses altérations désignées sous le nom de *ranciment*. Ces altérations jouent un rôle important dans plusieurs industries, particulièrement dans les industries relatives aux substances alimentaires. Aussi leur étude présente-t-elle un certain intérêt.

Quand un corps gras neutre rancit, il s'oxyde et, simultanément, il devient acide : c'est à la formation de certains acides gras, tantôt préexistants à l'état neutre, tantôt produits par l'oxydation, qu'il faut attribuer l'odeur et le goût désagréables des graisses modifiées. Ces altérations semblent d'ailleurs souvent provoquées et accélérées par la présence de diverses matières provenant des tissus végétaux ou animaux dont le corps gras a été extrait.

Dans la transformation des corps gras naturels, ces trois phénomènes : acidification, oxydation, action des substances étrangères, sont en général simultanés et pour ainsi dire inséparables. Aussi est-il difficile de remonter à la cause prochaine de chacun d'eux. On peut se demander si cette liaison résulte de la nature même des substances grasses : un corps gras pur, quel qu'il soit, s'altère-t-il nécessairement au contact de l'atmosphère ? Cette altération implique-t-elle la formation constante et simultanée des produits oxydés et des produits acides ? Ce dernier point est d'autant plus délicat que tous les corps gras naturels, observés jusqu'ici dans ce but, renferment, sous forme d'oléine, l'acide oléique, composé éminemment oxydable.

Les corps gras artificiels que j'ai préparés m'ont permis de faire sur ces diverses questions quelques expériences nouvelles. En effet, j'ai pu obtenir par synthèse des corps gras neutres d'une pureté parfaite et formée uniquement par des acides autres que l'acide oléique. Certains de ces acides sont inaltérables dans les conditions atmosphériques ordinaires.

Ces expériences sont de trois ordres :

1° J'ai abandonné des corps gras neutres dans des flacons mal bouchés pendant un certain temps.

2° J'ai déterminé le volume d'oxygène qu'ils peuvent absorber dans des conditions déterminées.

3° J'ai fait réagir sur quelques-uns d'entre eux l'eau à diverses températures.

I. *Action exercée par l'atmosphère.*

1. Les oléines artificielles s'acidifient en quelques semaines.
2. Les valérines, formées d'acide valérianique et de glycérine, deviennent de même acides, en prenant l'odeur de l'acide valérianique.
3. Les butyrines s'acidifient avec une grande rapidité, légèrement à la vérité.
4. Les acétines, formées d'acide acétique et de glycérine, deviennent légèrement acides au contact de l'air.
5. La benzoïcine, formée d'acide benzoïque et de glycérine, devient acide à la longue.

Tous ces composés sont liquides. On voit qu'ils s'acidifient comme les graisses et les huiles naturelles. Ce phénomène est-il constamment lié à leur oxydabilité? C'est ce que je vais examiner.

II. *Absorption de l'oxygène par les corps gras neutres.*

Ces expériences ont été faites en introduisant un poids connu du corps gras dans un volume déterminé d'oxygène. Tantôt j'opérais sur le mercure, tantôt dans des flacons bouchés et conservés sur l'eau. J'ai examiné également quelle influence pouvait exercer sur l'oxydation la présence du laiton et celle de l'oxyde de plomb. Enfin, j'ai étudié simultanément l'oxydation des éthers correspondant aux corps gras neutres; je voulais apprécier ainsi l'influence exercée par le corps acide neutralisé, tantôt par la glycérine, tantôt par l'alcool. On sait d'ailleurs que les éthers, comme les corps gras neutres, s'acidifient spontanément au contact de l'atmosphère.

1. Aux faits observés par de Saussure relativement à l'oxydation des huiles (*Ann. de Ch. et de Ph.*, t. XLIX, p. 225) j'ajouterai les suivants : en deux mois et demi, dans l'obscurité, l'oléine naturelle absorbe 6 pour 100 de son poids d'oxygène. En présence du laiton en limaille ou de l'oxyde de plomb, avec le concours de la lumière, cette absorption monte à 8 pour 100.

L'éther oléique, placé dans l'oxygène obscur, en absorbe seulement 1 pour 100 ; en présence du laiton, il en prend un peu plus.

2. Les valérines, placées dans une atmosphère d'oxygène humide pendant deux mois et demi, n'en absorbent que des quantités excessivement faibles. C'est seulement en présence du laiton en limaille que cette absorption commence à devenir notable ; elle monte alors à 2 pour 100 environ du poids des huiles.

3. Les butyrines, en présence de l'oxygène humide, avec ou sans addition de laiton en limaille ou d'oxyde de plomb, n'absorbent pas de quantité sensible d'oxygène en deux mois et demi.

Il en est de même de l'éther butyrique, composé également susceptible d'une acidification spontanée.

4. La diacétine, en deux mois et demi, et dans l'obscurité, absorbe 1 pour 100 d'oxygène. En présence du laiton, elle absorbe 5 pour 100 d'oxygène dans le même laps de temps.

L'éther acétique absorbe, dans les mêmes conditions, à peu près la même quantité d'oxygène.

5. La monobenzoïcine, en deux mois et demi, n'absorbe pas de quantité sensible d'oxygène, non plus que l'éther benzoïque.

Ainsi certains composés glycériques, les butyrines, la benzoïcine, peuvent s'acidifier sans s'oxyder. Les expériences simultanées, faites sur les éthers correspondants, montrent dans ces composés les mêmes propriétés à cet égard que dans les corps gras neutres. Un tel rapprochement donne à penser que dans ces composés divers l'oxydation dépend surtout de l'acide spécial qui est neutralisé soit par la glycérine, soit par l'alcool. L'acidification, au contraire, serait un phénomène essentiel aux corps gras neutres et aux éthers, en tant que formés d'une manière générale par les acides unis soit à l'alcool, soit à la glycérine.

Ainsi la formation d'un acide aux dépens des corps gras neu-

tres inoxydables paraît résulter de leur séparation directe en acide et glycérine, et par conséquent exiger la présence de l'eau ou de l'humidité pour se développer. Ce rôle de l'eau s'appuie et sur la nature même de la réaction et sur les expériences qui suivent.

III. *Action de l'eau sur les corps gras neutres.*

1. Si l'on chauffe vers 220 à 225 degrés pendant six heures, dans un tube fermé à la lampe, 1gr.,3 d'oléine naturelle et 1 gramme d'eau, il y a décomposition de la plus grande partie de l'oléine en acide oléique et glycérine. Celle-ci se retrouve en abondance dans l'eau; elle est d'une pureté remarquable.

Cette expérience rappelle la transformation des corps gras neutres en corps gras acides et leur distillation sous l'inflence d'un courant de vapeur surchauffée. Mais elle est faite dans des conditions plus précises, soit comme température, soit comme détermination des produits de la réaction.

2. L'eau, chauffée à 100 degrés pendant soixante-trois heures avec la divalérine, détermine la régénération d'un peu d'acide valérianique.

3. 1gr.,2 de dibutyrine ayant été chauffés avec 1 gramme d'eau à 220 degrés pendant six heures se sont décomposés avec mise en liberté des deux tiers environ de leur acide butyrique.

4. J'ai fait sur quelques éthers des expériences analogues (*Ann. de Ch. et de Ph.*, 3e s., t. XLI, p. 443, 1854).

Ainsi l'eau décompose rapidement, dans des conditions convenables, les corps gras neutres en acides gras et glycérine.

C'est à une action semblable, mais plus lente, de l'eau contenue dans l'atmosphère que me paraît due l'acidification des corps gras inoxydables. Cette même action lente de l'humidité est, je crois, l'origine principale de l'acidification spontanée des corps gras naturels. La présence des matières étrangères joue surtout un rôle accélérateur, mais nullement essentiel. Quant à l'oxydation, c'est un phénomène accessoire dû surtout à la présence de l'oléine.

Note sur la préparation et l'emploi d'un diachylum à base de zinc.

Par M. le Dr Noël Guéneau de Mussy, médecin de la Pitié.

Pendant mon séjour au milieu des établissements hydrothermaux des Pyrénées, j'ai été frappé des inconvénients qu'offrait l'usage du diachylum ordinaire chez les malades qui font usage de ces bains. Toutes les parties de la peau qui ont été pendant quelques instants en contact avec cette préparation, se couvrent d'une couche épaisse de sulfure plombique dont des lavages répétés ne parviennent que difficilement à la débarrasser. Les doigts qui ont manié l'emplâtre en retiennent une couche, imperceptible à la vue, qui résiste cependant aux lotions ordinaires, et dont le réactif sulfureux vient immédiatement révéler la présence. Témoin de ces faits et voyant la quantité considérable de composé plombique qui restait adhérent à la peau, je me suis demandé jusqu'à quel point il était prudent de maintenir ces composés saturnins en contact quelquefois très-prolongé avec de larges surfaces ulcérées ouvertes à l'absorption. Peut être objectera-t-on à ce scrupule que l'expérience n'a fait connaître jusqu'ici qu'un très-petit nombre d'accidents résultant de cette pratique ; néanmoins, il y en a des exemples ; M. Taufflieb, de Barr, cité par M. Tanquerel, rapporte une observation de coliques saturnines produites à deux reprises différentes par l'application de bandelettes de diachylum sur un vaste ulcère ; ainsi, des faits incontestables établissent la possibilité de cet accident, et, d'une autre part, on sait combien facilement les affections saturnines peuvent être méconnues, si elles prennent naissance en dehors des conditions qui les déterminent ordinairement, et si elles ne se présentent pas avec leurs symptômes les plus habituels. J'ai, pour ma part, rencontré plusieurs fois des maladies produites par l'intoxication saturnine et dont la véritable nature n'avait pas été soupçonnée. J'irai plus loin que M. Tanquerel, qui, en admettant la possibilité de l'empoisonnement à la suite d'applications faites sur la peau, y met comme condition la destruction préalable de la couche épidermique. Je ne crois pas cette circonstance indispensable ; j'ai recueilli, à l'appui de l'o-

pinion que je soutiens ici, une observation qui me paraît digne d'intérêt.

Observation. — Une femme entre dans mon service, en proie à des accidents saturnins, offrant le liséré caractéristique. Un interrogatoire scrupuleux ne m'avait pas fait connaître la voie par laquelle le poison avait pénétré, quand, en la pressant de questions, j'appris que, laveuse de vaisselle dans une gargote des barrières, elle passait toute sa journée à *récurer* des vases étamés.

Je soupçonnai qu'il fallait chercher dans cette circonstance l'origine de cette maladie, et, pour éclairer ce doute, je prescrivis un bain sulfureux, et je trouvai le lendemain les mains et les avant-bras couverts d'une couche épaisse de sulfure de plomb.

Quelque minime que puisse paraître cette chance de danger, la prudence conseille de chercher à la prévenir, et, dans le cas où l'emplâtre adhésif doit être appliqué pendant longtemps sur une très-large surface, surtout si cette surface est ulcérée, je pense qu'il serait avantageux de pouvoir substituer au diachylum un sparadrap qui, possédant les mêmes propriétés, ne renfermerait pas de sel plombique.

En outre, chez les personnes qui font usage des eaux sulfureuses, quoique les inconvénients que j'ai signalés ne soient pas bien graves, ils sont assez désagréables pour qu'on doive chercher à les prévenir.

La substitution si heureusement accomplie, depuis quelques années, de l'oxyde de zinc à l'oxyde de plomb dans la préparation des couleurs, me suggéra l'idée d'un diachylum à base de zinc. Je priai M. Boileau, pharmacien à Luchon, savant aussi distingué que modeste, de vouloir bien en préparer d'après cette donnée. M. Boileau fils, chimiste habile, se chargea de cette opération. Il chercha d'abord à combiner directement l'oxyde de zinc avec les acides gras; mais n'ayant obtenu aucun résultat satisfaisant par ce moyen, il procéda par voie de double décomposition: une solution de savon blanc fut mise en contact avec une solution de sulfate de zinc, on obtint immédiatement un précipité abondant d'oléo-margarate de zinc qui, lavé et séché, fut combiné avec les gommes-résines et les autres substances

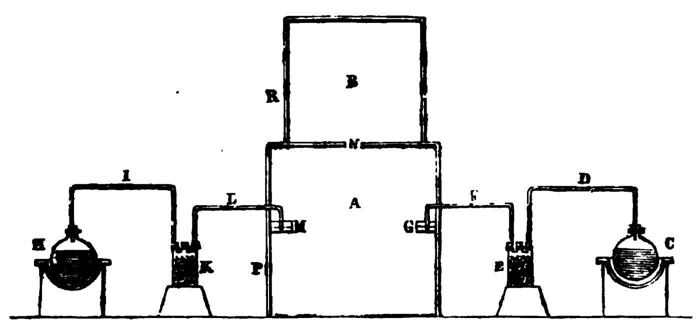
qui entrent dans le composition du diachylum. Seulement, connaissant les propriétés très-siccatives des sels de zinc, M. Boileau fils augmenta la proportion de l'huile et de la cire, pour conserver à l'emplâtre une consistance convenable.

Ce diachilum a été d'un excellent usage et s'est très-bien conservé ; et outre l'utilité toute locale qu'il offre dans les établissements d'eaux sulfureuses, j'ai cru lui reconnaître des propriétés qui me paraissent devoir en généraliser l'emploi. Des plaies ont été pansées comparativement avec ce diachylum et le diachylum ordinaire; dans les premières, la suppuration a été moins abondante, et la cicatrisation s'est accomplie plus rapidement; mes observations sont encore trop peu nombreuses sur ce point pour que je donne ce résultat comme définitivement acquis à la science; il appelle la sanction de faits plus nombreux et de nouvelles expériences; je sais combien de causes d'erreur peuvent fausser les conclusions que l'on déduit d'une expérience trop restreinte; cependant je ferai remarquer que ces résultats sont d'accord avec les inductions qu'on aurait pu tirer des propriétés très-siccatives des sels de zinc et de leur puissance astringente, et que souvent même, à ce titre, on les préfère aux sels de plomb quand il s'agit de modifier énergiquement la circulation dans des tissus enflammés.

Sur l'extraction de l'ammoniaque des eaux du gaz d'éclairage. Lettre à M. NICKLÈS, *rédacteur du journal de pharmacie et de chimie*, par M. Jules ROTH, pharmacien.

Il existe différents procédés pour retirer le sel ammoniac des eaux ammoniacales des usines à gaz; à mon avis, le plus simple est celui par voie de sublimation. Il fournit un produit chimiquement pur, d'une solubilité parfaite et propre à l'usage pharmaceutique ainsi qu'à l'emploi des fabriques de toiles peintes. Avant de procéder à la sublimation, je distille comme à l'ordinaire les eaux ammoniacales sur de la chaux vive, elles sont alors assez concentrées et assez pures pour pouvoir être transformées de suite en chlorhydrate ammoniacal. Ce sel résultant de l'union des deux gaz, il suffit de les combiner directement. Voici la description de l'appareil que j'emploie à cet effet.

A est la chambre de condensation, N est une soupape ou tout simplement une ouverture par où s'échappe l'excès de gaz qui vient se condenser dans la chambre B. Ces deux chambres sont construites en bois. C bombonne en verre remplie aux trois quarts d'esprit de sel, D tube recourbé laissant passage au gaz, E flacon rempli de chlorure de calcium en morceaux, F tube recourbé par lequel le gaz se rend dans la chambre A, après avoir traversé une soucoupe G pleine de mercure. — H bombonne remplie aux trois quarts d'ammoniaque caustique, I tube recourbé conduisant la vapeur ammoniacale dans le flacon K rempli de morceaux de chaux vive, entremêlés de sciure de bois, L tube recourbé dirigeant la vapeur dans la chambre A, après l'avoir forcée de traverser une soucoupe pleine de mercure M.



Il suffit de chauffer légèrement les bombonnes H et C pour que les ga z se dégagent, traversent les flacons K et E où ils se dessèchent et se rendent dans la chambre A; là, les deux gaz se rencontrent et se combinent directement. Une chose essentielle est de mettre du mercure dans les soucoupes M et G; sans cette précaution, les tubes L et F seraient bientôt obstrués et occasionneraïent une explosion. L'ouvrier qui surveille l'opération, entre de temps en temps dans la chambre pour voir s'il ne se forme pas de croûte sur le mercure et qu'il serait facile d'enlever alors. P et R sont les portes des chambres A et B.

On a indiqué bien des réactifs pour déceler la présence du sucre dans l'urine ou dans d'autres liquides qui en contiennent.

Mais le réactif le plus sensible et dont je me sers depuis quelques années avec avantage, est sans contredit le suivant (je crois qu'il est dû à Liebig) :

On dissout dans le liquide sucré un peu d'extrait de fiel de bœuf, on l'introduit dans un verre à expérience, puis on y ajoute, en laissant couler rapidement le long des parois du verre, une quantité d'acide sulfurique concentré égale à celle du liquide sucré; on agite le tout, si le liquide contient une trace de sucre, il prend à l'instant même une belle couleur purpurine.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

Les eaux minérales et thermales de Vichy étudiées, pour la première fois, dès le milieu du XVIIe siècle ont été jusqu'à ces dernières années le sujet des recherches d'un très-grand nombre de chimistes qui ont enrichi leur histoire de découvertes et d'observations d'un grand intérêt. Mais tous ces travaux exécutés par divers auteurs, à des époques, et par des méthodes différentes, n'ont pas toujours fourni à la science des résultats concordants. L'importance acquise, surtout dans ces dernières années, par la station thermale de Vichy rendait nécessaire de rechercher la cause de ces divergences, et par suite, de soumettre à un examen d'ensemble, chacune des eaux minérales qui émergent de sources naturelles ou artificielles existant actuellement à Vichy ou dans ses environs. Tel est l'objet essentiel du mémoire très-remarquable dont nous allons rendre compte.

L'initiative des recherches de M. Bouquet appartient à M. Dufrénoy, qui, chargé en 1851 d'étudier le régime des sources mi-

nérales de Vichy, et les projets de travaux que l'administration se proposait d'y faire exécuter, voulut compléter sa mission en faisant déterminer de nouveau la composition des eaux elles-mêmes et confia cette détermination à M. Bouquet.

Cet habile chimiste a divisé son travail en quatre parties :

La première est consacrée à l'analyse des produits gazeux spontanément émis par les sources minérales ; la seconde comprend la description des procédés suivis pour déterminer la composition des eaux des vingt et une sources minérales de Vichy et des environs ; la troisième, les recherches exécutées sur les produits solides que ces sources abandonnent ; la quatrième enfin renferme des considérations générales sur la classification, la thermalité, l'application thérapeutique et l'origine probable de ces eaux.

Première partie. — *Analyse des gaz spontanément émis par les sources minérales.*

Toutes les sources minérales naturelles de Vichy, ainsi que les puits forés à Vichy, Cusset, Hauterive, etc., fournissent un mélange d'eau et de substances gazeuses, et ce mélange subitement soustrait à l'énorme pression qu'il éprouve dans l'intérieur de la terre, abandonne à son point d'émergence la plus grande partie des fluides élastiques qu'il contient. Ces produits gazeux, lorsqu'ils proviennent des eaux froides, exercent sur l'odorat l'impression piquante particulière à l'acide carbonique, mais ceux qui se dégagent des eaux thermales sont caractérisés, en général, par une odeur peut-être bitumineuse, mais certainement d'origine organique, qui modifie celle de l'acide carbonique et n'est pas sans quelque analogie avec celle de l'acide sulfhydrique très-dilué. Et, en effet, les gaz émis par les forages de Vaisse et Brosson, par les sources naturelles Chomel et Lucas, colorent en noir les tuyaux de plomb avec lesquels ils sont en contact, et une pièce d'argent, plongée dans l'eau du puits carré, finit, au bout d'un temps assez long, par se couvrir d'une couche de sulfure. Ainsi les gaz dégagés des sources minérales du bassin de Vichy, sont essentiellement composés d'acide carbonique associé à des quantités infinitésimales d'acide sulfhydrique,

et, d'après M. Baudrimont, à des proportions notables d'oxygène et d'azote.

Dans le but d'effectuer la séparation et le dosage de ces quatre substances différentes, M. Bouquet a eu recours à un appareil particulier composé d'une grande cloche destinée à recueillir directement les gaz à leur sortie de l'eau ; d'un gazomètre, d'un système de tubes dessiccateurs ; d'un ballon contenant un liquide alcalin, enfin d'une petite éprouvette de Gay-Lussac destinée à recueillir les gaz non absorbables par les alcalis. Toutes les parties de cet appareil étaient disposées de manière à permettre d'opérer sur une quantité illimitée de produits gazeux ; elles étaient réunies par des tubes en caoutchouc armés de robinets qui permettaient de régler à volonté l'écoulement des gaz ; ces derniers étaient absorbés par l'ammoniaque pure et concentrée. On pouvait donc par l'emploi de cet appareil opérer la séparation des principes acides et neutres contenus dans ces gaz, ceux-ci devant se réunir dans l'éprouvette de Gay-Lussac, ceux-là devant être absorbés par l'ammoniaque. L'emploi de cet alcali avait sur celui des autres substances alcalines l'avantage de permettre une vérification de l'analyse. En précipitant en effet par le chlorure de barium l'ammoniaque en partie carbonatée, obtenue dans le cours de l'expérience, on produisait du carbonate de baryte dont le poids et celui de l'acide carbonique correspondant devaient concorder avec le volume de gaz observé dans le gazomètre.

L'acide carbonique a été déterminé dans les produits gazeux des six sources minérales qui dépendent de la ferme des eaux de Vichy, c'est-à-dire des sources naturelles de la Grande-Grille, du Puits-Carré, de Lucas, de l'Hôpital et des puits forés d'Hauterive et de Mesdames.

Dès le début de l'opération l'éprouvette de Gay-Lussac qui terminait l'appareil recevait un volume de 14 à 16 centimètres cubes d'air, provenant des derniers tubes adducteurs ; ce volume restait ensuite invariable, quelle que fût la quantité de gaz employé, et l'absorption par l'ammoniaque était complète ; il n'y avait donc ni azote ni oxygène mêlé à l'acide carbonique dégagé des sources.

Le tableau suivant indique les résultats obtenus dans la déter-

mination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les six sources minérales dont nous avons parlé tout à l'heure.

Tableau synoptique des résultats obtenus dans la détermination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les sources minérales ci-dessous désignées.

DÉSIGNATIONS DES SOURCES.	VOLUME de gaz mis en expérience.	PRESSION barométrique.	TEMPÉRATURE du gaz.	TEMPÉRATURE de l'air.	VOLUME du gaz sec à 0° et à 760 millimèt.	POIDS de l'acide carbonique.	VOLUME D'AIR recueilli dans la cloche graduée.	POIDS du carbonate de baryte obtenu.	POIDS de l'acide carbonique déduit du précédent.
	litres.	mm			litres.	gr.	cc	gr.	gr.
Grande-Grille. .	21	753,0	15°	15°	19,32	38,253	14	169,55	38,013
Puits-Carré. . .	16	753,3	21	16	14,22	28,155	14	124,80	27,980
Lucas	14	752,8	14	13	12,95	25,441	15	113,00	25,425
Hôpital	14	753,0	17	13	12,77	25,284	16	112,10	25,222
Hauterive. . . .	16	754,0	16	16	14,58	28,868	12	128,20	28,415
Mesdames. . . .	16	754,0	19	16	14,35	28,414	14	126,00	28,350

La concordance de toutes ces analyses est évidente et démontre que les gaz émis par les six eaux minérales examinées ne contiennent ni oxygène ni azote.

Il restait à déterminer la proportion d'acide sulfhydrique qu'elles contiennent. Dans ce but l'auteur s'est servi du même appareil qu'il avait employé pour le dosage de l'acide carbonique, mais en supprimant les tubes dessiccateurs, en agissant sur des volumes de 100 à 150 litres de gaz et en le faisant passer à travers une dissolution ammoniacale d'azotate de cuivre qui absorbait les acides carbonique et sulfhydrique et donnait ce dernier sous forme de sulfure de cuivre. Il a ainsi constaté que la source Lucas qui est considérée comme la plus sulfureuse de toutes, contient l'acide sulfhydrique dans une proportion inférieure à $\frac{1}{10000}$, que le puits carré n'en donne qu'une quantité insignifiante et qu'en somme il n'existe dans les sources de Vichy qu'en proportions infinitésimales.

DEUXIÈME PARTIE. — *Analyse des eaux minérales.*

Dans cette partie de son travail, M. Bouquet s'est appliqué à déterminer directement les proportions des divers principes mi-

néralisateurs contenus dans les eaux. Ainsi il a déterminé la quantité pondérale de chaque acide dans une opération distincte, exécutée pour chacun d'eux sur un nouveau volume d'eau; chaque base a été à son tour dosée en totalité après avoir été séparée des autres principes par les procédés connus de l'analyse chimique. Enfin les substances qui, dans une plus faible proportion, concourent à la minéralisation des eaux, ont été recherchées qualitativement, et autant que possible quantitativement évaluées, à la suite d'expériences spéciales exécutées tant sur les résidus d'évaporation de plusieurs litres d'eau que sur les produits solides qu'elles abandonnent spontanément.

Pour mieux faire apprécier les avantages de cette nouvelle méthode d'analyse, M. Bouquet en a détaillé dans son mémoire l'application à l'analyse de l'eau de la grande grille.

1° Il a déterminé le poids du résidu laissé par l'évaporation de l'eau minérale en évaporant à sec 250 centimètres cubes de cette eau à une très-douce chaleur, dans une capsule de platine tarée ; le résidu calciné au rouge faible pesait 1gr.,302 ou pour un litre : 5gr.,208.

2° *Dosage des acides carbonique, sulfurique, phosphorique et chlorhydrique.*

L'acide carbonique a été dosé en mesurant exactement à la source 200 centimètres cubes d'eau minérale qui ont été immédiatement versés dans un flacon à l'émeri contenant une dissolution ammoniacale de chlorure de baryum, il s'est formé un abondant précipité de sulfate et de carbonate. Ce précipité lavé par décantation a été traité par l'acide chlorhydrique pur et étendu d'eau qui a seulement dissous le carbonate.

Le sulfate insoluble a été isolé par le filtre de la dissolution chlorhydrique, et celle-ci précipitée par l'acide sulfurique a donné 4gr.,700 de sulfate de baryte, soit pour un litre 23gr.,500 correspondant à 4gr.,418 d'acide carbonique.

La même eau acidulée pour l'acide chlorhydrique et traitée par le chlorure de baryum a donné, sulfate de baryte 0gr.,480, soit acide sulfurique 0gr.,164.

Pour déterminer l'acide phosphorique, M. Bouquet a dissous dans un litre d'eau de la grande grille, 5 grammes de carbonate de soude pur et a fait bouillir pendant deux heures; le carbonate

a précipité ainsi toutes les bases terreuses et transformé les phosphates de ces bases en phosphate de soude. La liqueur filtrée bouillante, saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique, a été de nouveau portée à l'ébullition pour chasser l'acide carbonique. L'excès d'acide chlorhydrique a été saturé par l'ammoniaque, il ne s'est formé aucun précipité, mais en ajoutant à cette liqueur ammoniacale du sulfate ammoniaco-magnésien, M. Bouquet a obtenu un précipité de phosphate ammoniaco-magnésien qui après calcination au rouge pesait 0gr.,112, d'où il a déduit 0gr.,070 pour représenter l'acide phosphorique.

Le chiffre de l'acide chlorhydrique dosé par l'azotate d'argent a été trouvé égal à 0gr.,334.

3° *Détermination de la silice et des bases.*

Pour effectuer la séparation de ces substances, M. Bouquet a mesuré exactement un litre d'eau et après l'avoir saturée par l'acide chlorhydrique l'a portée à l'ébullition pour chasser tout l'acide carbonique; évaporée ensuite à sec dans une capsule de porcelaine elle a laissé un résidu qui a été abandonné pendant cinq à six heures sur un bain de sable pour détruire l'état gélatineux de la silice. Ce résidu humecté d'acide chlorhydrique a été délayé dans l'eau et la liqueur filtrée a déposé sur le filtre une matière grise qui est devenue très-blanche par incinération au rouge. C'était de la silice entièrement soluble dans la potasse; son poids était de 0gr.,070.

La liqueur acide saturée par l'ammoniaque a donné 0gr.,063 d'un précipité formé de phosphate de chaux à deux équivalents de base, coloré par une trace de fer, et équivalant à 0gr.,027 de chaux et 0gr.,002 de protoxyde de fer. Le reste de la chaux déterminé par l'oxalate d'ammoniaque pesait 0gr.,144.

Les liqueurs séparées du précipité d'oxalate calcaire ont été évaporées à siccité; on a chassé les sels ammoniacaux par calcination, transformé le résidu en sulfates et séparé la magnésie des alcalis à l'aide de l'acétate de baryte : la magnésie dosée à l'état de sulfate pesait 0gr.,285 correspondant à magnésie caustique 0gr.,097. La potasse et la soude restées dans la liqueur ont été amenées à l'état de chlorures dont le poids s'est trouvé égal à 4gr.,985. Ces chlorures ont été dissous dans l'eau additionnée de chlorure de platine et le mélange a été fortement concentré,

le résidu repris par l'alcool a donné chlorure de platine et de potassium $0^{gr.},950$, d'où chlorure de potassium $0^{gr.},289$. En déduisant ce poids de celui des deux chlorures réunis $4^{gr.},985$, on voit que celui de sodium entrait pour $4^{gr.},696$ dans le mélange et que la potasse et la soude contenues dans un litre d'eau minérale doivent être évaluées à $0^{gr.},182$ pour la première et à $2^{gr.},488$ pour la soude.

4° *Recherche des principes contenus en petite proportion dans les eaux de Vichy.*

Ces recherches s'appliquent à la détermination des acides borique, arsénique et sulfhydrique, du fluor, de l'iode, du brome, des protoxydes de fer et de manganèse, de l'alumine, de la strontiane, de la lithine et de la matière organique.

Acide arsénique.—La présence de l'arsenic a été constatée dans toutes les eaux minérales du bassin de Vichy et dans les eaux de Médague, au moyen de l'appareil de Marsh ; quant au dosage il a été déduit de la proportion de sulfure d'arsenic obtenu, et en admettant que l'arsenic existait dans l'eau à l'état d'acide arsenique.

Acide borique. — Cet acide signalé pour la première fois par M. Filhol dans les eaux de Vichy au moyen de la réaction indiquée par M. Henry Rose a été reconnu à l'aide du même procédé par M. Bouquet.

Acide sulfhydrique.—Des traces de cet acide ont été reconnues dans les eaux des sources Lucas, Brosson, de Vaisse et du Puits-Carré.

Fluor, iode, brome. — La recherche du fluor, du brôme et de l'iode a constamment donné des résultats négatifs, bien que la présence de ce dernier corps dans les eaux de Vichy ait été admise par quelques chimistes.

Protoxyde de fer et protoxyde de manganèse. — Ces deux oxydes ont été reconnus dans toutes les eaux étudiées dans ce travail, le dernier s'y trouve en très-faible proportion, le premier au contraire existe en quantités assez considérables dans les eaux des sources de Mesdames, de l'enclos des Célestins, de Sainte-Marie, d'Élisabeth, de l'Abattoir, d'Hauterive et de Saint-Yorre, pour qu'elles puissent être nettement classées parmi les eaux ferrugineuses.

Alumine, lithine, strontiane. — Quoique les deux premières de ces substances aient été signalées dans les eaux de Vichy, M. Bouquet n'a pas réussi à les y retrouver, mais il y a constaté la présence de la strontiane de la manière suivante :

Les précipités formés dans les eaux par l'oxalate d'ammoniaque ont été calcinés, et dissous dans l'acide azotique pur; la dissolution évaporée à siccité puis traitée par l'alcool à 40 degrés a laissé une petite proportion d'un résidu qui a offert tous les caractères de l'azotate de strontiane.

Matière organique. — Cette matière existe à l'état de dissolution dans les eaux de Vichy et se manifeste dans les résidus de leur évaporation auxquels elle communique une couleur grise qui disparaît par une calcination prolongée au contact de l'air. M. Bouquet la considère comme une matière bitumineuse.

En additionnant les poids de toutes les substances trouvées dans un litre d'eau de Vichy de la Grande-Grille, on voit que cette somme est égale à 7gr.,997, nombre de beaucoup supérieur à 5gr.,208 qui représente le poids des sels fixes obtenus par l'évaporation d'un litre de la même eau; mais en tenant compte de l'acide carbonique abandonné par les bicarbonates pendant l'évaporation, en ramenant l'acide chlorhydrique à l'état de chlore tel qu'il se trouve dans les sels desséchés, enfin en considérant que, quel que soit l'ordre dans lequel on combine des proportions correspondantes de bases et d'acides, la somme des poids des sels ainsi formés reste toujours la même; on arrive à un total de 5gr.,149 au lieu de 5gr.,208, il ne reste donc plus qu'une très-légère différence, et encore doit-elle attribuée d'après l'auteur à la perte d'acide carbonique éprouvée par la magnésie pendant la calcination du résidu.

En appliquant aux autres eaux minérales du bassin de Vichy les procédés d'analyse qui viennent d'être appliqués en particulier à l'eau de la Grande-Grille, M. Bouquet a préparé les éléments des tableaux suivants qui représentent, le premier, les proportions d'acides et de bases qu'il a trouvées dans un litre de chacune de ces eaux minérales; le second, les proportions des sels neutres anhydres et de l'acide carbonique libre qu'il a hypothétiquement admis dans ces eaux, en les calculant d'après les proportions des acides et des bases constatées par l'analyse.

Tableau comprenant les proportions des divers principes, acides et basiques,

DÉSIGNATION DES LOCALITÉS.	VICHY.					
Dénomination des sources.	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.
Acide carbonique.	4,418	4,429	4,418	5,348	4,719	4,705
» sulfurique.	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164
» phosphorique.	0,070	0,038	0,015	0,038	0,025	0,050
» arsénique.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
» borique.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
» chlorhydrique.	0,334	0,334	0,334	0,324	0,324	0,334
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060
Protoxyde de fer.	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Protoxyde de manganèse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chaux.	0,169	0,166	0,164	0,212	0,222	0,180
Strontiane.	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Magnésie.	0,097	0,108	0,107	0,088	0,064	0,105
Potasse.	0,182	0,192	0,196	0,146	0,228	0,163
Soude.	2,488	2,536	2,445	2,501	2,500	2,560
Matière bitumineuse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux.	7,997	8,042	7,916	8,877	8,302	8,327

Poids des résidus des sels fixes déterminés expérimentalement; sommes des sels rapports centésimaux existant

Poids des résidus fixes.	5,208	5,248	5,160	5,204	5,264	5,320
Poids des sels neutres.	5,249	5,351	5,181	5,244	5,326	5,388
Les poids des résidus sont à ceux des sels neutres comme 100 est à.	100,76	101,98	100,40	100,76	101,17	101,27

contenues dans 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy.

VICHY.			VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.		
Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.	Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits-Élisabeth.
4,647	5,071	5,499	4,831	5,640	4,957	5,029	5,376	5,229	5,489
0,177	0,177	0,177	0,137	0,164	0,158	0,141	0,164	0,192	0,192
traces.	0,076	0,044	0,088	0,025	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,344	0,344	0,334	0,318	0,334	0,321	0,222	0,334	0,283	0,293
0,065	0,055	0,065	0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034
0,020	0,002	0,013	0,002	0,008	0,005	0,012	0,018	0,024	0,010
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,272	0,239	0,276	0,265	0,168	0,200	0,235	0,282	0,257	0,275
0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
0,177	0,068	0,076	0,122	0,160	0,153	0,136	0,170	0,148	0,147
0,120	0,151	0,273	0,115	0,098	0,121	0,098	0,142	0,133	0,131
2,124	2,500	2,486	1,912	2,368	2,409	1,957	2,531	2,344	2,397
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,951	8,687	9,248	7,835	9,039	8,378	7,866	9,054	8,739	8,972

neutres calculés d'après les proportions d'acides et de bases inscrites ci-dessus ; entre ces deux quantités.

4,808	5,280	5,456	4,408	4,960	5,120	4,420	5,480	5,092	5,160
4,883	5,283	5,533	4,355	5,038	5,148	4,334	5,572	5,152	5,238
101,56	100,05	101,41	98,79	101,57	100,54	98,10	101,68	101,17	101,51

Tableau comprenant les quantités des divers composés salins, hypothétiquement
celles de Médague, de

DÉSIGNAT. DES LOCALIT.	VICHY.								
Désignation des sources.	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.	Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.
Acide carbonique libre.	0,908	0,768	0,876	1,751	1,067	1,049	1,299	1,555	1,750
Bicarbonate de soude.	4,883	5,091	4,893	5,004	5,029	5,103	4,101	4,057	4,910
» de potasse.	0,352	0,371	0,378	0,282	0,440	0,315	0,231	0,292	0,527
» de magnésie.	0,303	0,338	0,335	0,275	0,200	0,328	0,554	0,213	0,238
» de strontiane.	0,003	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
» de chaux.	0,434	0,427	0,421	0,545	0,570	0,462	0,699	0,614	0,710
» de protox. de fer.	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,044	0,004	0,028
» de prot. de mang.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Sulfate de soude.	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,314	0,314	0,314
Phosphate de soude.	0,130	0,070	0,028	0,070	0,046	0,091	traces.	0,140	0,081
Arséniate de soude.	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003
Borate de soude.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chlorure de sodium.	0,534	0,534	0,534	0,518	0,518	0,534	0,550	0,550	0,534
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060	0,065	0,055	0,065
Mat. organ. bitumineuse	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux.	7,914	7,959	7,833	8,797	8,222	8,244	7,865	8,601	9,165

attribués à 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy, et de Chateldon et de Brugheas.

COMMUNE DE VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.			MÉDAGUE.	CHATELDON.		BRUGHEAS.
Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits Élisabeth.	Médague.	Puits-Carré.	Puits-Rond.	Brugheas.
1,963	2,183	1,333	1,908	1,405	1,640	1,770	1,336	2,429	2,308	0,108
3,537	4,687	4,881	4,016	5,130	4,733	4,837	1,290	0,232	0,629	0,811
0,222	0,189	0,253	0,189	0,274	0,262	0,253	0,290	0,048	0,092	0,056
0,382	0,501	0,479	0,423	0,532	0,463	0,460	0,912	0,247	0,367	0,150
0,005	0,003	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003	?	?	?	?
0,681	0,432	0,514	0,604	0,725	0,692	0,707	1,918	0,912	1,427	0,226
0,004	0,017	0,010	0,026	0,040	0,053	0,022	0,013	0,026	0,037	0,024
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,243	0,291	0,271	0,250	0,291	0,340	0,340	0,248	0,035	0,035	0,025
0,162	0,046	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	0,281	0,117	0,046
0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	traces.	traces.	?
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,508	0,534	0,518	0,355	0,534	0,453	0,463	1,116	0,008	0,016	0,122
0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034	0,063	0,062	0,100	0,036
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,755	8,956	8,298	7,811	8,571	8,669	8,697	7,218	4,280	5,128	1,604

La suite au prochain numéro. F. BOUDET.

Extrait des journaux Anglais.

Action de l'acide iodique sur les alcalis végétaux, par H. Brett.

Communication faite à la société chimique de Liverpool.

En cherchant un réactif propre à distinguer la quinidine de la quinine, M. Brett a été amené à étudier l'action générale de l'acide iodique sur les alcaloïdes. Il y a longtemps déjà que Sérullas a observé l'action particulière de cet acide sur la morphine et la coloration brune qui se produit au contact de ces deux substances; mais on ne s'est jamais rendu compte, au moins d'une manière suffisante, de la véritable théorie de cette action.

Les expériences faites par M. Brett n'ont pas été instituées en vue de cette explication, mais elles ont conduit leur auteur à cette conclusion que l'acide iodique fournit un excellent caractère pour les alcaloïdes en général, et qu'il donne un moyen facile de les distinguer des autres substances organiques azotées avec lesquelles ils pourraient être confondus.

Lorsqu'on met dans une capsule des quantités à peu près égales de quinine et d'acide iodique, et qu'après avoir ajouté quelques gouttes d'eau, on chauffe légèrement le mélange, on ne tarde pas à remarquer une série de petites explosions qui se succèdent sans interruption, et qui sont d'ailleurs accompagnées d'un mouvement de gaz très-manifeste et très-marqué. Ces deux phénomènes qui se reproduisent de la même manière lorsqu'on remplace la quinine par tout autre alcaloïde, tels que la strychnine, la morphine, la narcotine, cessent de se manifester lorsqu'on opère sur d'autres substances également pourvues d'azote, mais dépourvues de la propriété alcaline, telles que l'acide urique, le gluten, etc. Non-seulement il n'y a aucune action explosive avec ces dernières substances, mais on ne remarque pas même la plus légère apparence de détonation. Tout au plus aperçoit-on quelque trace de vapeur d'iode, et encore le dégagement s'en fait-il d'une manière calme et tranquille.

M. Brett a essayé de remplacer l'acide iodique par l'iode lui-même sans arriver au même résultat. Mais à cause du petit nombre d'expériences faites dans cette direction, il ne pense pas qu'on puisse encore tirer aucune conclusion sur l'action négative de l'iode. Le double caractère azoté et alcalin paraissant être la condition des phénomènes observés, il a cherché, en outre, si l'ammoniaque ne serait pas apte à les produire comme les alcaloïdes ; mais là encore il a obtenu des résultats complétement négatifs.

Il semble donc que l'action si remarquable, dont nous venons de rappeler les deux effets principaux, soit particulière et exclusive aux alcalis végétaux. M. Brett pense que les petites détonations qui se produisent sont dues à la formation de l'iodure d'azote, mais il reste à expliquer pourquoi les alcaloïdes sont plus aptes à les produire que les autres substances azotées, et si la propriété alcaline est indispensable à cette action, pourquoi l'ammoniaque est incapable de la déterminer.

Quoi qu'il en soit, si le fait annoncé par M. Brett devait se trouver confirmé par des expériences ultérieures, on aurait de suite une indication sur les propriétés alcaloïdiques d'une substance quelconque, d'après les phénomènes positifs ou négatifs auxquels elle donnerait lieu dans son contact avec l'acide iodique. M. Brett a vu, d'ailleurs, que les divers sels à base végétale, tels que le sulfate de quinine et le chlorhydrate de morphine, produisaient exactement la même réaction que les alcaloïdes, d'où résulte que la propriété en question tiendrait à la nature même de la substance alcaloïdique et nullement à son caractère alcalin.

Sur l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain, *par* BENCE JONES.

Dans un des derniers numéros du *Journal de Pharmacie*, nous avons rapporté les expériences par lesquelles M. Christian Jaffé pensait pouvoir infirmer les assertions de M. Bence Jones, concernant l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain. M. le professeur Lehmann, dans la dernière édition de sa *Chimie animale*, ayant présenté les mêmes doutes au sujet de cette

transformation, M. Bence Jones a cru devoir reprendre ses propres expériences et vérifier l'exactitude de celles qu'on lui opposait.

Son expérience capitale était celle-ci : Lorsqu'on prend l'urine d'une personne à laquelle on a administré de l'ammoniaque ou un sel ammoniacal, et qu'on la distille en petite quantité avec de l'acide sulfurique, on retrouve constamment l'acide nitrique parmi les produits de la distillation. Parmi les preuves qu'il donnait de la présence de cet acide, il signalait la coloration que prend le liquide par le réactif de Price, et c'est précisément la valeur de cette réaction qui a été contestée par les deux chimistes précités. — Ils ont objecté que la couleur produite en pareil cas devait avoir pour cause le dégagement de l'acide sulfureux qui se produit au contact de l'acide sulfurique et des matières animales, puisqu'avec l'acide phosphorique on ne pouvait obtenir aucun phénomène de coloration.

La question se réduit donc à savoir si l'acide sulfureux peut, comme les composés nitriques, décomposer l'acide iodhydrique, mettre à nu son iode, et donner, avec le réactif de Price, la couleur bleue de l'iodure d'amidon.

Voici les expériences faites à ce sujet par M. Bence Jones :

1° Action de l'acide sulfurique sur un mélange d'amidon, d'iodure de potassium et d'acide chlorhydrique très-étendu.

En Angleterre, on est loin d'admettre comme un fait bien démontré que l'acide sulfureux décompose l'acide iodhydrique. La théorie et l'expérience semblent au contraire en parfait accord pour montrer qu'il serait plutôt propre à régénérer cet acide, s'il venait à se détruire sous l'action d'une autre cause.

M. Bence Jones a pris de l'acide sulfureux bien pur qu'il a mêlé à du nitre fondu en solution, et il a soumis le mélange à l'action du réactif de Price (amidon, iodure de potassium, acide chlorhydrique). Aucune trace de coloration bleue ne s'est manifestée, tandis que la même expérience faite sans acide sulfureux a donné immédiatement les preuves les plus positives du dégagement d'iode.

Cette simple expérience, que tout le monde peut répéter, est en opposition directe avec les assertions de MM. Jaffé et Leh-

mann, et elle prouve au moins de la manière la plus positive, que les reproches qu'ils ont adressés au procédé de Jones, touchant la présence et l'action de l'acide sulfureux, ne sont nullement fondés.

On comprend, d'ailleurs, que l'acide sulfureux par la tendance qu'il a à se transformer en acide sulfurique, agisse plutôt pour fournir de l'hydrogène que pour en retirer. C'est ce qui doit surtout avoir lieu au contact de l'iode et en présence de l'eau : car alors les tendances opposées de l'acide sulfureux et de l'iode conspirent pour décomposer ce liquide, et satisfaire par l'absorption de ses éléments les affinités respectives qui les caractérisent.

L'acide sulfureux doit donc avoir vis-à-vis de l'iode ou de l'acide iodhydrique une action diamétralement opposée à celle que présente l'acide nitreux, puisque cette action est hydrogénante et qu'elle tend à régénérer l'acide iodhydrique au lieu de le détruire.

Si l'iodure de potassium, au lieu d'être pur, se trouvait mêlé d'iodate de potasse, on observerait immédiatement une couleur bleue, parce qu'on aurait alors une cause oxygénante analogue à celle de l'acide nitreux. Peut-être est-ce à cette cause que M. Lehmann doit d'avoir obtenu la réaction qu'il a signalée. On peut dire, toutefois, qu'il est dans le vrai, quand il dit que le réactif de Price manque son effet en présence de l'acide sulfureux. Seulement, il faut ajouter que, si le réactif manque, ce n'est pas parce que l'acide sulfureux a la même action que l'acide nitreux pour libérer l'iode, mais parce qu'il a la propriété opposée d'empêcher la libération de l'iode, même lorsqu'il y a une petite quantité d'acide nitreux pour la produire. Il est possible qu'en distillant l'urine avec l'acide sulfurique, la distillation, si elle est poussée trop loin, forme de l'acide sulfureux, et qu'ainsi le réactif de Price ne puisse plus dévoiler l'acide nitreux dans l'urine. Mais on voit qu'alors il y a plutôt défaut d'action, qu'action produite par une cause étrangère à l'acide nitreux.

2° Lehmann établit que des expériences ont été faites avec de l'urine renfermant tout à la fois de l'acide phosphorique et quelques gouttes d'acide nitrique, et que le produit de la dis-

tillation n'a donné aucune trace de coloration par le réactif de Price.

Voici les expériences que M. Jones oppose à ces assertions :

Il a pris 10 onces d'urine normale, et après y avoir ajouté 20 grains de nitrate de potasse et 1 once d'acide phosphorique anhydre exempt d'acide nitreux, il a distillé le mélange en ayant soin de prendre toutes les précautions convenables pour n'éprouver aucune perte. Il a retrouvé alors dans les produits de la distillation tous les caractères qui appartiennent à l'acide nitreux. Ainsi, non-seulement le réactif de Price, mais l'indigo et le protosulfate de fer ont donné les preuves les plus manifestes de la présence de cet acide.

Une seconde expérience faite avec 5 onces d'urine, 5 grains de nitre et 1/2 once d'acide phosphorique anhydre a fourni de même toutes les réactions de l'acide nitreux. La distillation avait été poussée jusqu'à consistance visqueuse des produits de la cornue.

Dans une troisième expérience où il ne prit plus que 1 grain 1/2 de nitre pour 3 onces d'urine et 3 gros d'acide phosphorique glacial, l'acide nitreux cessa de se montrer dans les produits de la distillation, bien que celui-ci eut été neutralisé et traité avec toutes les précautions convenables. La même opération répétée avec 3 gros d'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique donna au contraire des signes non équivoques de la présence de l'acide nitreux.

Il paraît, d'après ces expériences, que la distillation avec l'acide sulfurique est plus sensible que celle qui se pratique avec l'acide phosphorique, mais que, même dans ce dernier cas, on peut encore reconnaître l'acide nitreux quand on n'ajoute qu'un seul grain de nitre à 1 once d'urine.

Après avoir ainsi répondu aux objections dé MM. Jaffé et Lehmann, M. Bence Jones s'est occupé de rechercher l'acide nitreux dans l'urine après l'ingestion d'un sel ammoniacal, et en employant l'acide phosphorique dans l'opération.

Il recueillit, après six heures, l'urine d'une personne à laquelle il avait administré 2 gros de sel ammoniacal en solution dans 7 onces d'eau distillée, et la soumit avec toutes les précautions convenables autraitement que nous venons de décrire. Le pro-

duit de la distillation ne donna, après avoir été concentré, aucune trace de la présence de l'acide nitreux.

Une seconde expérience, faite de la même manière, donna exactement le même résultat.

Une troisième faite encore de la même manière, mais en employant l'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique (6 gros pour 12 onces d'urine), fournit un résultat différent. Le produit distillé donna, aussitôt obtenu, un très-léger précipité par le chlorure de barium, ce qui indiquait qu'une trace d'acide sulfurique avait été entraînée dans le récipient. On le rendit alcalin par le carbonate de soude, on l'évapora, et il fut alors possible d'y découvrir l'acide nitreux par tous les réactifs ordinaires. Une portion du produit distillé, abandonnée à l'air pendant tout un jour, avait perdu, dès le lendemain, la faculté de libérer l'iode. Il est probable que l'acide nitreux était passé à l'état d'acide nitrique.

Et en effet le nitre pur ne donne pas de couleur avec l'amidon, l'iodure de potassium et l'acide chlorhydrique étendu : ce n'est que quand il est fondu et transformé partiellement en nitrite qu'il produit la libération immédiate de l'iode. Mais il perd cette propriété quand sa solution est exposée à l'air, parce qu'il repasse alors à l'état de nitrate ; et il suffit pour la lui rendre, de l'évaporer à sec et de le fondre de nouveau.

Dans une dernière expérience que l'auteur regarde comme très-concluante, 6 onces d'urine émise avant l'ingestion du sel ammoniacal furent distillées avec 1/2 once d'acide sulfurique. Le produit de la distillation qui était fortement acide et qui donnait un léger précipité avec le chlorure de barium, fut sursaturé par le carbonate de soude et évaporé jusqu'au point de ne plus fournir qu'un très-petit résidu. Il ne fut point possible d'y trouver la moindre trace d'acide nitreux. On administra alors à la personne qui avait fourni cette urine 2 gros de sel ammoniac en solution dans 7 onces d'eau distillée, et on recueillit de nouveau son urine, quatre heures après l'ingestion. On distilla de la même manière, mais en fractionnant les produits : la première portion ne donna pas de couleur par l'amidon ; elle contenait une légère trace d'acide sulfureux ; la seconde qui était fortement acide, fut rendue légèrement alcaline et évaporée presque à siccité.

Elle donna tous les signes de la présence de l'acide nitreux, non-seulement par le réactif de Price, mais aussi par la solution d'indigo.

Ainsi, avant que le sel ammoniacal eût été pris, on ne pouvait découvrir aucune trace d'acide nitreux dans l'urine, tandis que sa présence devenait manifeste après l'ingestion de ce sel.

Il semble donc résulter des expériences de M. Jones :

1° Que, dans le réactif de Price, l'acide sulfureux produit un effet diamétralement opposé à celui de l'acide nitreux, et qu'il empêche même ce dernier acide de libérer l'iode de l'acide iodhydrique, et de produire la coloration bleue de l'iodure d'amidon.

2° Que l'acide phosphorique, quand on le mêle à de l'urine qui renferme du nitre et qu'on distille le mélange à une basse température, peut, tout comme l'acide sulfurique, libérer l'acide nitreux qui s'y trouve contenu, mais avec cette différence, toutefois, que la réaction est moins sensible et moins marquée.

Ainsi les expériences accomplies par M. Jaffé, dans le laboratoire du professeur Lehmann, ne diminuent en rien la valeur du réactif de Price pour la recherche de l'acide nitreux dans l'urine, ou du moins elles ne sauraient le discréditer dans le sens indiqué par ces chimistes. — Et M. Bence Jones, en répétant ses premières expériences sur l'oxidation de l'ammoniaque dans l'économie, arrive encore à cette conclusion que quand cette substance est introduite dans le corps humain, l'acide nitrique apparaît toujours dans l'urine, mais que la quantité qui peut se manifester est si petite, que la méthode la plus sensible est nécessaire pour la découvrir.

Notice historique sur Auguste LAURENT.

Par. M. L. FIGUIER.

Vondel, le Shakspeare de la Hollande, le seul poëte épique qui ait honoré ce pays, après avoir composé un grand nombre de tragédies populaires, vécut dans une extrême pauvreté et mourut de besoin. Son cercueil fut porté par quatorze poëtes

qui, sans avoir son génie, étaient aussi malheureux que lui. Ce trait nous revenait en mémoire en parcourant le beau livre d'Auguste Laurent, que les soins pieux de l'amitié viennent d'offrir aux chimistes, comme l'héritage de l'un des savants qui ont le plus contribué aux progrès de leur science. La vie laborieuse et tourmentée du chimiste français offre plus d'un point de ressemblance avec celle du poëte de la Hollande, et s'il avait fallu, pour compléter l'analogie, chercher quatorze savants malheureux pour former son cortége de mort, la funèbre escorte n'eût pas été difficile à rassembler.

Auguste Laurent a marqué au premier rang des chimistes contemporains. Mais ses travaux, exécutés dans une sphère de théorie extrêmement élevée, et en dehors de toute application immédiate, n'ont que faiblement attiré l'attention du public : son nom n'a pas été mêlé aux admirations de la foule, et sa mort est restée inaperçue. La publication toute récente qui vient d'être faite de son livre, la *Méthode de chimie*, nous fournit une occasion, que nous sommes heureux de saisir, de faire connaître ses travaux scientifiques et de rappeler les détails d'une existence qui honore la science et l'humanité.

Auguste Laurent était né, le 14 novembre 1807, à La Folie, près de Langres. Il était fils d'un négociant qui chercha inutilement à diriger ses goûts vers la carrière commerciale : la nature l'appelait à d'autres travaux. Dès ses premières années, il ne s'occupait que d'études et de combinaisons mécaniques; il désertait le comptoir pour l'atelier voisin. On ne put se méprendre longtemps sur les dispositions du jeune homme, et son père consentit, quoique à regret, à le diriger vers des études supérieures. En 1826, le jeune Laurent entrait à l'École des mines; il en sortit trois ans après avec le diplôme d'ingénieur. Au sortir de l'École, il entreprit des excursions minéralogiques en Allemagne : il parcourut les provinces rhénanes, l'Autriche, la Saxe, la Pologne, visitant les mines et les usines métallurgiques de ces différents pays, et recueillant partout des observations et des notes pour ses futurs travaux.

De toutes les matières enseignées à l'École des mines, la chimie était celle qui avait plus vivement frappé son esprit; devenu maître de ses actions, il résolut de se livrer tout entier à

cette science. Il fut admis comme préparateur à l'École centrale des arts et manufactures, dont la création était toute récente alors, mais qui laissait entrevoir déjà toute l'étendue des services qu'elle était appelée à rendre au pays.

Dans ce laboratoire, Laurent put mettre la dernière main à quelques recherches commencées à l'École des mines, et qui avaient pour objet le traitement des minerais de cobalt, la fabrication du smalt, de l'azur, et le traitement des mines d'arsenic. Alexandre Brongniart, le célèbre directeur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, ayant remarqué le jeune chimiste, le fit attacher au laboratoire de Sèvres, et l'associa bientôt à ses travaux. Laurent exécuta, sous l'habile direction de ce maître, des analyses et des recherches dont les résultats sont consignés dans le beau *Traité des arts céramiques*, de M. Brongniart.

Le genre de travaux chimiques qui s'exécutent dans les laboratoires de Sèvres ne répondait pas aux vues scientifiques de Laurent, et l'espèce de sujétion forcée qui résultait de sa position s'accordait mal avec le besoin d'indépendance qui le dominait. Il donna sa démission et vint s'installer dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts. Après avoir monté un modeste laboratoire, il appela autour de lui quelques élèves, ce qui lui procura le moyen de travailler selon ses goûts. Il partageait son temps entre les soins qu'il devait consacrer à l'instruction de ses jeunes disciples et ceux qu'exigeait la poursuite de ses travaux scientifiques. Mais la première de ces occupations absorbait la meilleure partie de son temps. Dès qu'il se crut en état de se passer de ce genre de ressources, il s'empressa de fermer sa petite école chimique, afin de se livrer assidûment à une longue série de recherches expérimentales dont il avait conçu le plan, et qu'il croyait destinée à opérer dans la science une profonde et salutaire réforme. La prévision était juste, seulement l'époque était encore bien éloignée où ces espérances devaient trouver leur réalisation. En attendant, tout entier à l'étude dont la pensée l'occupait exclusivement, il s'adonnait sans relâche aux expériences et aux recherches sur lesquelles devait s'élever plus tard le vaste ensemble de son système.

Mais cette période heureuse de son existence, et ces moments

d'indicible bonheur du travailleur solitaire qui voit son œuvre grandir et se perfectionner entre ses mains, devaient avoir leur terme. Laurent entrevit bientôt la fin de ses épargnes ; malgré les privations qu'il s'imposait et le genre de vie économique qu'il avait courageusement adopté, la misère frappait sourdement à la porte de son réduit. Il se décida donc à ouvrir une seconde fois son laboratoire, et la jeunesse studieuse y revint avec joie. Les 80 francs par mois que chaque élève payait régulièrement au maître remontèrent promptement le modeste édifice de sa fortune. Ce résultat à peine obtenu, il s'empressa de congédier de nouveau son auditoire. Ce n'est pas sans regret sans doute qu'il se séparait de ses jeunes élèves, compagnons de ses travaux ; mais la science était plus forte que ses regrets ; il marchait avec ardeur, et sans regarder autour de lui, vers le but marqué à sa destinée.

Cependant tant d'espérances furent trompées. Malgré ses incessants travaux, Laurent ne pouvait réussir à attirer sur lui l'attention ; la renommée n'arrivait pas, et personne ne se doutait encore qu'il y avait dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts un homme destiné à ouvrir des horizons tout nouveaux à la chimie moderne. Aussi lorsque, descendant des hauteurs où l'avaient emporté ses belles conceptions scientifiques, notre savant revint sur la terre, il s'y trouva plus pauvre et plus isolé que jamais. Il fallut plier sous la dure loi du besoin. Il consentit donc à entrer comme chimiste chez un parfumeur de la rue Bourg-l'Abbé, et pendant près de deux ans l'éminent théoricien, qui méditait de renverser tout l'édifice de la chimie de son temps, passa la plus grande partie de ses journées à distiller des essences et à vérifier la pureté des produits employés dans la fabrique de son respectable patron. Seulement, dans l'obscur atelier de l'industriel, il y avait un petit coin meublé d'une balance et de quelques instruments de précision, coin bienheureux où Laurent savait tirer un précieux parti de ses rares instants de loisir. Jeunes chimistes, héritiers et continuateurs de ses doctrines, vous qui poursuivez avec une noble ardeur le laborieux sillon tracé par le génie du maître, et qui recherchez avec respect tout ce qui se rattache à sa mémoire, avec quel attendrissement n'iriez-vous pas contempler aujour-

d'hui cet humble réduit de la rue Bourg-l'Abbé où furent préparés et conçus les principes de votre école!

C'est en effet pendant son séjour chez le parfumeur du quartier Saint-Martin, que Laurent, ne pouvant se livrer d'une manière suivie à des expériences chimiques, s'occupa de faire un exposé de ses idées théoriques sur la constitution des corps composés, et de réunir ses vues en un corps de doctrine. Il composa sur ce sujet une thèse qui fut soutenue à la Faculté des sciences de Paris, le 20 décembre 1837 (1). La discussion fut imposante, et ce dut être un spectacle bien digne d'intérêt que cet examen solennel des théories nouvelles, fait par l'aréopage illustre de la Sorbonne. M. Thénard, le doyen de la chimie française, M. Dumas, déjà professeur à la Faculté des sciences, esprit conquis d'avance à toutes les causes du progrès scientifique, prirent part à ce tournoi qui dura deux heures, et à la suite duquel le diplôme de docteur ès sciences fut accordé d'une voix unanime au jeune néophyte.

Après cet imposant débat, dans lequel s'étaient agitées les questions les plus graves et les plus élevées de la science, Laurent, se dirigeant vers le quartier Saint-Martin, rentra chez son patron, et reprit son tablier de travail pour terminer le cours interrompu de ses occupations quotidiennes.

Il serait difficile, et il n'entre pas dans nos vues d'exposer ici avec détails le genre de révolution que les travaux de Laurent ont introduit dans les théories de la chimie; nous nous bornerons à en faire connaître le principe général.

La chimie théorique, telle que Lavoisier l'a conçue, et telle que Berzelius et son école l'ont constituée par leurs immenses travaux, repose sur le principe du *dualisme*. On admet que dans tout composé chimique il existe deux éléments qui, par leur mutuelle affinité, ont provoqué l'accomplissement de la combinaison, et qu'il est presque toujours facile de séparer ou de reconnaître. Dans un sel, par exemple, il y a, selon l'école dualistique, deux composés qui préexistent bien nettement : ce sont la base d'une part, et d'autre part, l'acide. De la chimie minérale, cette vue a été étendue à la chimie organique, et dans

(1) Cette thèse a pour titre : *Recherches de chimie organique*,

l'école dualiste on professe qu'une substance organique quelconque est formée de la réunion de deux corps différents et de propriétés antagonistes. C'est ainsi, pour prendre un exemple, que l'alcool peut être considéré comme résultant de l'union chimique de deux corps composés, l'hydrogène bicarboné et la vapeur d'eau. L'école nouvelle, l'école unitaire, proclame au contraire qu'il est impossible de reconnaître dans les composés minéraux ou organiques deux éléments préexistants, mais qu'un composé organique constitue un ensemble arbitraire formé par la réunion d'un nombre variable d'éléments simples ou composés, éléments que l'on peut remplacer à volonté, dans ce composé, par des groupes analogues, sans altérer la physionomie générale, l'harmonie, ou, comme on le dit aujourd'hui, le type de ce composé. Tel est, dans son ensemble, le principe de la réforme introduite par Auguste Laurent dans la chimie moderne. Mais Laurent ne bornait pas ses vues à cet aperçu général de la constitution moléculaire des corps. Il avait voulu résoudre le grand problème pratique de la classification des corps organiques, de manière à réunir en groupes naturels les corps qui offrent entre eux de grandes analogies de composition. Il s'était proposé de chercher, au milieu de la multitude des formes symboliques par lesquelles on peut représenter théoriquement la composition des corps, les formules qu'il fallait choisir comme les plus avantageuses pour le classement et l'étude pratique de ces corps, en rapprochant les unes des autres les substances analogues et les séparant des corps dissemblables. C'était donc une méthode de classification générale et uniforme que Laurent avait entrepris de créer pour tous les corps de la chimie. On voit par là à quel nombre d'expériences et de recherches il devait se livrer pour appuyer ses opinions théoriques sur un nombre suffisant de faits et d'analyses.

Cette longue série de recherches chimiques, il ne pouvait évidemment espérer de s'y livrer en restant dans la position insuffisante et obscure qu'il occupait depuis deux ans. C'est dans l'espoir de trouver les moyens d'exercer plus librement son activité scientifique qu'il se décida à abandonner l'établissement où il avait trouvé une position assez avantageuse, sans doute sous le rapport matériel, mais qui était pour lui sans avenir et

sans issue Il accepta les offres que lui fit le gérant d'une société belge qui venait de se constituer pour établir une manufacture de porcelaine dans le duché de Luxembourg. Devenu le chimiste de cette société, Laurent se prépara à se rendre à son poste. Au moment de son départ, il régla ses comptes avec son patron le parfumeur. Il ne s'était jamais inquiété des bénéfices que devait lui rapporter son travail, se bornant de temps à autre à demander au comptoir la modique somme nécessaire à ses besoins. Cependant l'honnête industriel l'avait associé aux bénéfices de sa maison, et il remit au savant, en se séparant de lui, une somme de 10,000 francs, qui fut reçue avec autant de surprise que de joie. Mais, comme on le verra plus loin, cet argent ne devait profiter ni à la science ni au savant.

Le changement survenu dans sa position devait puissamment influer sur l'avenir de Laurent, car c'est à Luxembourg qu'il se maria. En présence des devoirs qu'il venait de contracter, il sentit la nécessité d'occuper une position stable ; il consentit donc à accepter des fonctions universitaires dans son pays, et M. Thénard lui ayant offert la chaire de chimie dans la Faculté des sciences de Bordeaux, il se rendit dans cette ville le 30 novembre 1838, pour y occuper cette chaire.

C'est à Bordeaux que fut exécutée la plus grande partie des travaux de Laurent ; c'est de ce laboratoire qu'est sorti ce nombre immense d'analyses et de recherches qui ont longtemps rempli nos recueils scientifiques. La multiplicité des combinaisons nouvelles que ce chimiste expérimenté réalisait comme en se jouant, et par la seule application de ses vues théoriques, tenait réellement du prodige ; il préparait ainsi, en recueillant des matériaux immenses, les bases du système général qu'il espérait fonder.

Cependant les preoccupations du père de famille et les conseils de quelques amis inspirèrent à notre savant le désir d'imprimer à ses idées et à ses connaissances une direction pratique et lucrative. Il s'associa avec un négociant de Bordeaux pour fabriquer industriellement du sulfate de cuivre et du sulfate de magnésie ; mais cette tentative n'eut aucun succès. Laurent, homme de science et de théorie, n'avait aucune aptitude, aucune vocation industrielle ; l'entreprise périclitait entre ses mains,

et reconnaissant la pente dangereuse sur laquelle il était entraîné, il s'estima heureux de reprendre sa liberté, en faisant l'abandon des 10,000 francs qu'il avait économisés chez son parfumeur. Débarrassé de ces préoccupations pénibles, il rentra bien vite dans la sphère scientifique que la nature et ses goûts lui avaient assignée.

Depuis longtemps, il était en opposition d'idées avec M. Liebig. Par sa théorie des *radicaux composés*, le célèbre chimiste de Giessen essayait alors d'apporter aux principes de l'école unitaire un secours, qui, malgré ses talents et son ardeur, devait rester impuissant. Laurent s'était plus d'une fois trouvé en lutte avec l'auteur de la Théorie des radicaux et c'est à propos d'une discussion de ce genre qu'il avait écrit, en faisant allusion au nombre prodigieux des composé hypothétiques dont les théories unitaires encombraient alors la science, ce mot si juste : « *La chimie organique est la chimie des corps qui n'existent pas.* » Dans un nouveau voyage qu'il exécuta en Allemagne en 1844, se trouvant à Luxembourg, il se rendit à Giessen pour faire connaître ses idées à son illustre adversaire. Il fut très-bien accueilli à Giessen et M. Liebig le pria de faire, dans une leçon publique, l'exposé de ses nouvelles théories. Sa parole, religieusement écoutée, ne resta pas sans écho dans le jeune et savant auditoire : Laurent y fut l'objet d'une véritable ovation, et, le lendemain, une partie des élèves de l'Université l'accompagna à Marbourg où il allait rendre visite au professeur Bunsen.

Le 11 août 1845, Laurent fut nommé membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, en remplacement de M. Faraday, de Londres, nommé membre associé. Cette distinction brillante rendit plus vif encore le désir qu'il éprouvait depuis longtemps de revenir à Paris, de se rapprocher de ce brillant foyer d'où rayonnent toute lumière scientifique et tout progrès intellectuel. D'ailleurs Bordeaux, ville de loisirs et de luxe, n'offre aux savants qu'un asile assez mal approprié à leurs goûts. Au milieu de ses plaisirs et de ses fêtes, l'opulente cité garde peut-être un sourire et un sympathique salut pour les productions littéraires, et elle sait noblement encourager les œuvres de l'imagination et des arts. Mais pour l'insoucieuse jeunesse qui promène sa brillante oisiveté dans les allées de Tourny, un sa-

vant est un être incongru et bizarre ; c'est dans l'ordre social une sorte d'exception dont elle n'a jamais bien compris l'utilité. A la suite de quelques froissements dont une sensibilité exagérée lui avait sans doute rendu l'aiguillon plus douloureux, Laurent se résolut à quitter Bordeaux. Au commencement de 1846, il demanda un congé et revint à Paris avec sa femme et son fils. Sans fortune, et ne touchant qu'une partie de son traitement (2,500 francs), il s'installa dans un quatrième étage de la rue de l'Université et partagea son temps entre sa famille, quelques élèves empressés de recueillir ses avis, et des recherches qu'il exécutait au laboratoire de l'École normale que le professeur de chimie, M. Balard, avait mis à sa disposition. Mais par suite de la délicatesse extrême de ses sentiments, Laurent se trouvait mal à l'aise dans un laboratoire qui ne lui appartenait pas. Il se faisait un scrupule d'occasionner le moindre dérangement, et pour diminuer autant que possible les petites dépenses résultant de ses travaux, il fit porter ses recherches sur des matières d'une faible valeur première et dont l'étude ne pouvait réclamer de grands frais d'appareils. C'est dans ce but qu'il exécuta des recherches sur les tungstates, les borates, les silicates, les cyanures doubles, etc.

Laurent appelait donc avec ardeur le moment où il pourrait se livrer sans aucune entrave à cette passion de recherches scientifiques qui le dévorait depuis sa jeunesse ; il avait en même temps l'ambition légitime d'occuper dans l'enseignement une position en harmonie avec ses talents, et de trouver une tribune propre à l'exposition et à la vulgarisation de ses idées. Ses vœux, sous ce rapport, ne furent que bien imparfaitement réalisés. Le 14 mai 1848, grâce à l'honorable appui de son ami, M. Jean Raynaud, il obtint la place d'essayeur à la Monnaie. Cette nomination assurait son existence et lui permettait de consacrer une certaine somme à ses travaux scientifiques. Mais la Monnaie ne renfermait aucun laboratoire approprié à des recherches de chimie pure ; Laurent dut s'installer dans une partie reculée de l'hôtel, dans une espèce de cave sombre, humide et malsaine, où il contracta le germe de la phthisie pulmonaire qui devait le conduire au tombeau.

Il passa dans ce laboratoire deux années qui furent bien

utilement employées pour la science. Ayant repris la suite interrompue de ses travaux, il consacrait à ses recherches tout le temps qui n'était pas réclamé par ses occupations d'essayeur. Malgré la pénurie de ses ressources, il trouvait encore le moyen de donner à un ou deux chimistes l'hospitalité de son laboratoire et de leur fournir les matériaux de travail. Ce laboratoire était le rendez-vous de beaucoup d'hommes distingués dans les sciences, qui aimaient à venir réchauffer leur zèle et ranimer leur courage au feu sacré de son esprit. Les nouveautés scientifiques abondaient dans ce recoin modeste. Laurent avait chaque jour quelque fait nouveau à annoncer, quelque idée nouvelle à soumettre à la discussion, et tous, ces hommes dévoués avec passion à la cause de l'avenir, applaudissaient à ses efforts et le soutenaient dans ses luttes.

Auguste Laurent possédait un talent d'analyste inconnu jusqu'à lui. Ses recherches sur la naphtaline, sur l'indigo, sont comme des monuments d'un génie d'analyse qui ne sera pas de longtemps égalé. Il ne faisait usage, pour toutes ses recherches, que d'un très-petit nombre de réactifs. Le chlore, la potasse, l'acide sulfurique, aidés de l'emploi bien entendu du goniomètre, pour l'examen cristallographique des produits, lui suffisaient pour donner naissance à cette profusion de combinaisons nouvelles pour laquelle il fut obligé de créer une nomenclature à part, système de désignation ingénieux et commode qu'il avait emprunté à la langue d'une peuplade américaine. Ce qui augmente le mérite de la découverte de tant de composés, c'est qu'elle n'avait pas été inspirée par un simple besoin d'activité investigatrice, mais que toutes ces combinaisons nouvelles avaient pris naissance sous l'empire et la déduction d'une idée fondamentale, idée dont la célèbre théorie des *substitutions* n'était qu'une conséquence. Dès ses premières études, Laurent avait reconnu la vérité de cette proposition capitale que dans les composés chimiques la forme est aussi importante que le fond. C'est sur le développement de ce principe que devaient s'élever toutes les théories de l'école unitaire qui tend peu à peu à s'emparer de toute la chimie, et dont Laurent est le fondateur incontesté.

On comprend qu'avec tant de vues théoriques à soumettre à

la vérification de l'expérience, les sujets de recherches ne devaient pas manquer à notre chimiste. Chaque jour, Laurent se mettait avec plus d'ardeur à l'œuvre, et chaque séance de laboratoire lui fournissait un contingent de résultats nouveaux. Comme s'il pressentait sa fin prématurée, il avait une hâte extrême de produire et de consolider ses découvertes, et cette préoccupation ardente de l'avenir absorbait toutes ses pensées. Véritable apôtre de la science, il avait compris de bonne heure qu'il avait une mission à remplir, et il s'y dévouait sans réserves.

Mais cette fiévreuse existence ne pouvait longtemps durer. Sa poitrine commençait à s'affecter visiblement, et les médecins lui interdirent le séjour du laboratoire. C'est alors que des amis bien inspirés l'engagèrent à réunir ses idées et ses travaux dans un ouvrage d'exposition destiné à faire connaître son système. Obligé de renoncer à tout travail manuel, il saisit avec empressement cette pensée à l'exécution de laquelle il était préparé depuis longtemps. Il avait toujours eu le soin, en effet, d'inscrire dans les cadres de sa classification systématique tous les faits nouveaux, à mesure qu'ils se produisaient dans la science. Tous ces tableaux, dont la publication nous est promise, lui furent d'une grande utilité pour la rédaction de son ouvrage; ils lui permirent d'exécuter en peu de temps le travail immense qu'exigeait la réunion des innombrables faits sur lesquels il a fait reposer les diverses théories émises dans son livre.

Ce livre était, vers ses derniers jours, l'objet de ses préoccupations constantes. Il y travailla, tant qu'il eut la force de tenir la plume, avec une ardeur et une activité qui faisaient l'admiration de tous. Mais la mort ne pouvait pas attendre, et le temps lui manqua pour terminer son œuvre. Cependant, la crainte de laisser ce livre inachevé jetait le pauvre mourant dans un sombre désespoir que trahissait par intervalles le désordre de ses pensées. Ce fut un terrible spectacle que son agonie, et les témoins de cette scène déchirante en conservent un poignant souvenir. Laurent ne redoutait point la mort, mais il laissait derrière lui une femme et deux enfants en bas âge; il n'avait pas eu le temps de faire fortune, et ses services administratifs avaient trop peu de durée pour lui faire espérer une pension pour sa veuve. Dans ses derniers moments il se fit, dit-on, dans son esprit, en proie

aux sombres atteintes du délire, la plus effroyable confusion entre le sort de ses enfants et l'avenir de ses idées scientifiques; il entremêlait de la plus étrange manière ses travaux de chimie et la destinée qu'il redoutait pour sa famille, et la sinistre combinaison de ces deux pensées glaçait d'effroi le cœur des assistants.

Ce délire cependant n'était qu'accidentel. Dieu a voulu que dans cette maladie cruelle à laquelle Laurent succombait, l'espérance vienne souvent s'asseoir jusqu'au chevet des mourants, et que même, du seuil glacé du tombeau, des perspectives riantes d'avenir et de bonheur s'ouvrent pour des yeux éteints. Cet adoucissement suprême qui voile l'anxiété des derniers instants, ne fut point refusé au moribond. Parfois il se reprenait à espérer, et parlait avec confiance d'un travail à reprendre, d'une opinion à examiner; les idées se pressaient alors dans son esprit avec une abondance et une vivacité surprenantes. Mais sa respiration s'embarrassait de moment en moment, et il ne parlait plus guère qu'avec peine. On put, dès ce moment, remarquer qu'il s'attacha à renfermer beaucoup d'idées dans peu de paroles. Enfin, ses souffrances devenant de plus en plus vives, il dut renoncer à la consolation de faire connaître ses dernières pensées. N'insistons pas plus longtemps sur les tristes scènes de ce tableau d'agonie.

Laurent était à peine expiré, que les hommages et les témoignages d'intérêt qui lui avaient trop manqué pendant sa vie, accouraient sur son tombeau. La section de chimie de l'Académie des sciences, dont il n'était cependant que membre correspondant, s'honora par une démarche touchante. Elle se transporta en corps chez le ministre de l'instruction publique, pour recommander à sa bienveillante sollicitude la veuve et les enfants d'Auguste Laurent. Peu après, une bourse était accordée dans un des collèges de Paris pour l'éducation du plus âgé des fils de la veuve, et l'on trouvait pour cette dernière une position modeste. En France, et en Angleterre, où les idées scientifiques de Laurent, depuis longtemps adoptées, ont donné naissance à beaucoup de résultats remarquables, une souscription organisée en faveur de la famille du chimiste français, atteignit promptement le chiffre de 20,000 francs.

Mais l'hommage le plus sérieux rendu à la mémoire d'Auguste Laurent réside dans la publication qui vient d'être faite chez Bachelier de son livre laissé en manuscrit : la *Méthode de chimie*. L'ouvrage a été publié par les soins dévoués d'un jeune chimiste, élève et ami de Laurent, M. J. Nicklès, aujourd'hui professeur à la Faculté des sciences de Nancy, et qui a apporté à cette publication le plus louable zèle. Le travail de Laurent est précédé d'une belle et simple préface due à M. Biot, ce savant éminent, qui est en même temps un éminent écrivain. Toutes les personnes qui portent intérêt aux sciences voudront étudier dans ce livre les principes nouveaux introduits dans la chimie moderne par notre illustre et malheureux compatriote (*Revue de Paris*).

Règlement sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu les lois du 21 germinal et du 19 ventôse an XI;

Vu les articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur;

Le Conseil impérial de l'instruction publique entendu,

Arrête :

Art. 1er. Les officiers de santé, les pharmaciens, herboristes et sages-femmes de 2e classe, qui, en exécution de l'article 19 du décret du 22 août 1854, continuent à n'exercer leur profession que dans les départements pour lesquels ils ont demandé à être examinés, sont reçus par la Faculté de médecine, l'École supérieure de pharmacie ou l'École préparatoire de médecine et de pharmacie dans la circonscription de laquelle ils se proposent d'exercer.

Art. 2. La circonscription des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en ce qui concerne la délivrance des certificats d'aptitude pour les professions d'officiers de santé, de pharmacien, herboriste et sage-femme de 2e classe, est réglée de la manière suivante :

Académie d'Aix. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Marseille embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Besançon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Besançon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Bordeaux. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Bordeaux embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Caen. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Caen embrasse les départements de l'Orne, de la Sarthe, du Calvados et de la Manche. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rouen embrasse les départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure.

Académie de Clermont. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Clermont embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Dijon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Dijon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Douai. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lille embrasse les départements du Nord et des Ardennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Arras embrasse le département du Pas-de-Calais. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Amiens embrasse les départements de la Somme et de l'Aisne.

Académie de Grenoble. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Grenoble embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Lyon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lyon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Montpellier. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Nancy. — La circonscription de l'École prépa-

ratoire de médecine et de pharmacie de Nancy embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Paris. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Paris embrasse les départements de la Seine, de Seine-et-Oise, d'Eure-et-Loir, de Loir-et-Cher, du Cher et du Loiret. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Reims embrasse les départements de la Marne, de Seine-et-Marne et de l'Oise.

Académie de Poitiers. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Poitiers embrasse les départements de la Vienne, des Deux-Sèvres et de la Vendée. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Tours embrasse les départements de l'Indre-et-Loire. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Limoges embrasse les départements de la Haute-Vienne, de la Charente-Inférieure et de la Charente.

Académie de Rennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rennes embrasse les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-du-Nord et du Finistère. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nantes embrasse les départements de la Loire-Inférieure et du Morbihan. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Angers embrasse les départements de Maine-et-Loire et de la Mayenne.

Académie de Strasbourg. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Toulouse. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Toulouse embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Art. 3. Par exception aux articles qui précèdent et conformément aux articles 14 et 24 de la loi du 21 germinal an XI, aucun pharmacien de 2e classe ne pourra être reçu pour les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Art. 4. Les sessions d'examen des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie sont présidées :

Pour les Écoles situées dans les Académies de Paris, de Douai, de Rennes, de Poitiers et de Caen, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Paris.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Montpellier, d'Aix, de Grenoble, de Clermont, de Toulouse et de Bordeaux, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Strasbourg, de Nancy, de Besançon, de Lyon et de Dijon, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg.

Le président des sessions d'examen est désigné, chaque année, par le ministre de l'instruction publique, après avis des Facultés.

Art. 5. Dans les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie, les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, des registres d'inscription sont ouverts séparément : 1° pour les aspirants au doctorat en médecine; 2° pour les aspirants au titre de pharmacien de 1re classe; 3° pour les aspirants au titre d'officier de santé; 4° pour les aspirants au titre de pharmacien de 2e classe.

Art. 6. Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe ne peuvent prendre leur première inscription avant l'âge de dix-sept ans révolus, et sans justifier, devant un jury spécial composé de trois membres, et formé par les soins du recteur de l'Académie, de connaissances enseignées dans la division de grammaire des lycées. Les candidats pourvus du certificat délivré conformément aux prescriptions de l'article 2 du décret du 10 avril 1852 sont dispensés de l'examen.

Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, en cours d'étude, qui voudraient, après avoir obtenu le grade de bachelier ès sciences, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe, subiront une réduction de quatre inscriptions, quel que soit le nombre de celles qu'ils auront prises antérieurement, en y comprenant la réduction prévue par le paragraphe 2 de l'article 12 du décret du 22 août 1854.

Art. 7. Les aspirants au titre d'officier de santé ne sont pas

admis à subir leur dernier examen avant l'âge de vingt et un ans révolus.

Art. 8. Le premier examen d'officier de santé comprend l'anatomie et la physiologie; le second, la pathologie interne, la pathologie externe et les accouchements; le troisième, la clinique interne et externe, la matière médicale, la thérapeutique et une composition écrite sur une question tirée au sort parmi un certain nombre de sujets arrêtés d'avance par le jury d'examen.

La durée de chaque examen oral est fixée à trois quarts d'heure.

Art. 9. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des officiers de santé et des sages-femmes se compose, outre le président, de deux professeurs titulaires ou adjoints.

Art. 10. Pour le premier examen d'officier de santé, le jury est choisi, sur la désignation du directeur, parmi les professeurs titulaires ou adjoints d'anatomie, de physiologie, de pathologie externe, de clinique interne, de médecine opératoire;

Pour le deuxième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de pathologie interne, de pathologie externe, d'accouchements, de clinique interne;

Pour le troisième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de clinique interne, de clinique externe, de matière médicale et de thérapeutique.

Le professeur d'accouchements fait nécessairement partie du jury chargé de délivrer le certificat d'aptitude à la profession de sage-femme.

Art. 11. Dans les Facultés de médecine, le jury d'examen des officiers de santé ou des sages-femmes est composé de deux professeurs titulaires et d'un agrégé, choisis par le doyen, suivant la nature de l'examen, dans les catégories indiquées en l'article 8 ci-dessus, en y ajoutant, pour le deuxième examen d'officier de santé, le professeur de pathologie générale.

Art. 12. Le premier examen de pharmacien de 2e classe porte sur la chimie, la physique et la toxicologie. L'épreuve est précédée de l'explication d'un passage du Codex latin.

Le deuxième examen porte sur l'histoire naturelle médicale

et la pharmacie. Le candidat est tenu de déterminer trente échantillons de matière médicale et vingt plantes.

Chacun de ces deux examens dure une heure au moins.

Le troisième est un examen pratique. Le candidat exécute des préparations chimiques et pharmaceutiques.

Cet examen se partage en deux séances :

Dans la première, le candidat met sous les yeux du jury les matières premières dont il a fait choix ; il les étudie et les décrit sous les points de vue suivants :

Histoire naturelle, propriétés chimiques, sophistications, moyens de constater la pureté des produits.

Dans la seconde séance, le candidat expose les produits qu'il a obtenus, il en montre les propriétés et les caractères. Il fait connaître comment il les a préparés.

Les préparations, au nombre de dix au moins, doivent comprendre cinq médicaments galéniques et cinq produits chimiques. Le temps accordé pour ces préparations est de quatre jours au moins. Elles se font sous la surveillance des examinateurs.

Conformément à l'article 17 de la loi du 21 germinal an XI, le candidat en supporte les frais, qui, aux termes de l'article 21 du décret du 22 août 1854, sont fixés, par abonnement, à la somme de 150 francs.

L'examen d'herboriste de 2e classe porte sur la connaissance des plantes médicinales, les précautions nécessaires pour leur récolte, leur dessiccation et leur conservation.

Art. 13. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2e classe se compose, outre le professeur de l'École supérieure de pharmacie, président, de deux professeurs titulaires ou adjoints de l'École préparatoire, désignés par le directeur parmi les professeurs de pharmacie, de toxicologie et de matière médicale.

Dans les Écoles supérieures de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2e classe est composé de deux professeurs titulaires ou adjoints et d'un agrégé.

Art. 14. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, il y a par an une seule session d'examen dont l'ou-

verture ne peut avoir lieu avant le 1er septembre de chaque année.

Les candidats se font inscrire au secrétariat de l'École, du 10 au 25 août. Le registre d'inscription est clos ledit jour, et la liste des candidats dont l'inscription est régulière est adressée immédiatement au président désigné pour la session d'examen, qui fait connaître au directeur de l'École, par l'intermédiaire du recteur de l'Académie, le jour où il pourra présider les opérations du jury.

Devant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, les examens ont lieu dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats.

Un candidat refusé par une Faculté de médecine ou par une École supérieure de pharmacie est ajourné à trois mois au moins.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. FORTOUL.

Arrêté fixant les droits de présence des professeurs chargés d'examiner les candidats au titre d'officier de santé, de pharmacien et d'herboristerie de 2e classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu l'article 18 du décret du 22 août, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur;

Vu le règlement en date de ce jour, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de 2e classe,

Arrête :

Dans les Facultés de médecine, dans les Écoles supérieures de pharmacie, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, les droits de présence des examinateurs pour les examens d'officiers de santé, de pharmaciens et herboristes de 2e classe, sont fixés à 24 francs, répartis entre les juges par égales portions.

Le président reçoit, en outre, une indemnité de séjour fixée à 12 francs par jour. Ses frais de déplacement lui sont rem-

boursés, conformément aux dispositions de l'article 1er du règlement du 9 octobre 1848.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. Fortoul.

Instruction pour l'exécution du règlement du 23 *décembre* 1854, *relatif à la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe.*

Paris, le 23 décembre 1854.

Monsieur le Recteur, j'ai l'honneur de vous adresser le règlement, délibéré en Conseil impérial de l'instruction publique, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe. Ce règlement a été préparé en exécution des articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, relatif au régime des établissements d'enseignement supérieur. En vertu des dispositions que je viens de rappeler, les jurys médicaux cessent, à partir du 1er janvier prochain, d'être chargés de la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe, et le soin de constater l'aptitude des candidats à ces diverses professions est remis désormais aux Facultés de médecine, aux Écoles supérieures de pharmacie et aux Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie. Le décret du 22 août 1854 a dû se borner à poser le principe de cette importante réforme, réclamée depuis longtemps par le corps médical tout entier. Les détails d'exécution et les dispositions les plus propres à assurer le bon recrutement des professions qui intéressent à un si haut point la santé publique ont été réservés à un règlement particulier.

Comme l'expérience devait être nécessairement consultée dans une matière tout à fait spéciale, une commission composée des hommes les plus compétents au double point de vue de l'enseignement et de la pratique de l'art de guérir a été chargée d'étudier les différentes questions que le règlement du 23 décembre courant a résolues.

Aux termes de l'article 18 du décret du 22 août, le nouveau

règlement a surtout pour objet de fixer la circonscription qu'embrassera la juridiction des écoles, et de déterminer les conditions d'admission que devront remplir les candidats au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe, obligés désormais de justifier d'une scolarité régulière.

La détermination de la circonscription des écoles de médecine et de pharmacie n'aurait offert aucune difficulté, s'il n'y avait eu qu'un établissement de ce genre dans chacune des seize Académies instituées par la loi du 14 juin 1854. Mais il n'en est pas ainsi. Les écoles de médecine et de pharmacie ont été créées à diverses époques, plutôt en considération des villes qui les désiraient que d'une circonscription dont on n'avait pas à se préoccuper, puisque, à l'origine, ces établissements ne conféraient aucun titre. Aussi leur nombre est-il supérieur à celui des Académies. Tandis qu'il n'y a plus que seize circonscriptions académiques, il doit y avoir vingt-quatre circonscriptions d'écoles de médecine et de pharmacie. C'est une nouvelle division de la France à opérer.

La même école relèverait de deux Recteurs différents, si sa juridiction scolaire embrassait des départements qui ne seraient pas compris dans la même circonscription académique. Pour obvier à cet inconvénient, on a dû renfermer rigoureusement les Écoles de médecine et de pharmacie dans les limites mêmes de l'Académie, quel que fût leur nombre. La circonscription académique a été divisée en deux ou trois zones, suivant le nombre des écoles, et l'on a pris pour base de cette division le chiffre de la population, la facilité des communications, l'importance des écoles. Lorsqu'il n'y a qu'une seule école dans l'Académie, sa circonscription embrasse l'Académie tout entière. On conçoit, dès lors, que les différents départements se trouvent très-inégalement répartis entre les vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie; mais ce qu'on doit rechercher dans une répartition de ce genre, ce n'est pas l'uniformité géographique, c'est plutôt l'intérêt des bonnes études. Il y a lieu de penser que la division adoptée assure aux vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie un nombre suffisant d'auditeurs et de candidats.

La circonscription des Écoles supérieures de pharmacie em-

brasse naturellement les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, où siége chacune desdites Écoles. Comme la loi du 21 germinal an XI (art. 14 et 24) avait statué qu'aucun pharmacien de 2ᵉ classe ne pourrait être reçu par ces trois départements, et qu'il ne résulte nullement de la loi du 14 juin et du décret du 22 août 1854, que le privilége des pharmaciens de 2ᵉ classe doive être étendu, le règlement du 23 décembre maintient la restriction prescrite par la loi du 21 germinal. Les pharmaciens de 1ʳᵉ classe continueront seuls d'exercer dans les départements qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Les études médicales ou pharmaceutiques exigent une certaine maturité. Il serait imprudent d'autoriser des enfants à pénétrer dans nos amphithéâtres et dans nos laboratoires, ou à suivre la visite des médecins dans les hôpitaux. Mais, d'un autre côté, il importe que les jeunes gens qui ont la vocation médicale puissent commencer de bonne heure leur pénible noviciat; le Conseil impérial de l'instruction publique s'est donc arrêté à l'âge de dix-sept ans. C'est à peu près l'âge fixé pour entrer dans les Écoles spéciales, parce qu'à seize ans seulement on peut être reçu bachelier ès sciences et avoir terminé le cours des études secondaires.

Jusqu'à présent, les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ont été uniquement chargées de la réception des docteurs en médecine ou des pharmaciens de 1ʳᵉ classe; elles n'admettaient dans leurs sein qu'une seule nature d'étudiants, et elles demandaient à tous, avant de les immatriculer sur leurs registres, le diplôme de bachelier ès sciences, conformément à l'article 12 du décret du 10 avril 1852. Le but de cette prescription est facile à saisir : on a voulu que les jeunes aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1ʳᵉ classe fussent pourvus d'abord de toutes les connaissances scientifiques générales qui leur seront nécessaires par la suite, afin qu'une fois entrés dans la carrière ils pussent se livrer exclusivement à leurs études spéciales. L'usage qui autorisait les étudiants des Facultés de médecine à ne justifier du diplôme de bachelier ès sciences qu'après avoir pris quatre inscriptions avait pour conséquence d'enlever aux études médicales, proprement

dites, une année entière, qui était consacrée à la préparation du baccalauréat. Cette année est aujourd'hui rendue à l'enseignement spécial de la profession, ce qui lui assure des praticiens mieux exercés.

Le diplôme de bachelier ès sciences, exigé désormais à l'entrée des Facultés de médecine et des Écoles supérieures de pharmacie, est, en outre, une garantie de bonne éducation ; car il ne faut pas oublier que, si ce grade suppose des connaissances scientifiques assez étendues, il suppose également une certaine culture littéraire. Personne ne doit songer à affaiblir cette garantie, d'où dépend la dignité de la profession.

Cependant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ne se trouvent plus exactement dans les conditions où elles se trouvaient à l'époque du 10 avril 1852. Le décret du 22 août 1854 a ajouté, à leur ancien privilége de délivrer des diplômes de docteur en médecine et de pharmacien de 1re classe, le droit de délivrer des diplômes d'officier de santé et de pharmacien de 2e classe. Elles ont donc aujourd'hui deux sortes d'élèves et de candidats : les uns aspirent au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe ; les autres au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2e classe. Les premiers sont tenus de produire le diplôme de bachelier ès sciences avant de s'inscrire sur les registres, les autres en sont dispensés. Tout en admettant dans les établissements de l'ordre supérieur un certain nombre de candidats qui n'aspirent qu'au titre plus modeste d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, il ne faut pas encourager ceux qui ambitionnent le titre le plus élevé à négliger ces études générales, qu'on regarde avec raison comme un préliminaire indispensable des études spéciales. C'est ce qui arriverait infailliblement si un jeune homme qui aurait commencé ses études médicales, même en vue du doctorat, sans avoir obtenu le diplôme de bachelier ès sciences, pouvait s'inscrire d'abord comme aspirant au titre d'officier de santé. Le nombre des étudiants pourvus du grade de bachelier diminuerait rapidement, au grand détriment du corps médical et de l'enseignement élevé des Facultés de médecine, si de sages règlements ne parviennent à déjouer les calculs de certains candidats. En vertu des dispositions consacrées par

l'article 5 du nouveau règlement, ils sauront d'avance que l'exigence du baccalauréat ès sciences est sérieuse, et que, s'ils négligent de s'y soumettre en temps utile, il leur sera tenu compte de leurs retards calculés. Qu'après avoir commencé leur éducation professionnelle, ils cherchent à combler les lacunes de leur instruction première, et qu'ils obtiennent tardivement le diplôme de bachelier ès sciences, le registre des aspirants au doctorat leur sera ouvert sans doute; mais ils subiront une réduction dans le nombre des inscriptions qu'ils ont prises à un autre titre, puisqu'ils ont consacré une partie de leur temps à des études qui n'ont pas été purement médicales. Le règlement fixe cette perte d'inscriptions à quatre, dans l'hypothèse qu'une année entière a dû être employée à la préparation du baccalauréat.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ont aujourd'hui, comme les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, deux sortes d'auditeurs et de candidats. De là, la conséquence que les aspirants au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2e classe qui suivent les cours de ces écoles, ne peuvent, sans réductions d'inscriptions, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe.

Il est vrai que, jusqu'à présent, les jeunes aspirants au doctorat en médecine ont pu prendre des inscriptions dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sans justifier du diplôme de bachelier ès sciences; ils étaient simplement tenus de produire ce diplôme, au moment de subir devant les Facultés de médecine leurs examens probatoires. Malgré les facilités de la législation actuelle, le nombre des étudiants des Écoles préparatoires pourvus du diplôme de bachelier ès sciences s'élève à peu près au tiers du nombre total des élèves de ces établissements. Il y a lieu de supposer que la nécessité, pour les aspirants au doctorat qui suivent les Écoles préparatoires de produire le diplôme de bachelier ès sciences ne diminuera pas sensiblement le chiffre de cette catégorie d'étudiants, puisque la plupart d'entre eux s'y sont déjà volontairement soumis. Mais quand bien même il devrait s'abaisser dans une certaine proportion, la prospérité des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie n'en serait point atteinte. Les pertes qu'elles pourront faire sous ce rapport,

et qui sont contestables, seront largement compensées par l'accroissement inévitable des aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe qui composent leur véritable population. A dater du 1er janvier prochain, ces deux sortes d'étudiants sont astreints à une scolarité régulière. Les premiers, au lieu du prétendu certificat d'études près d'un docteur en médecine, seront tenus de justifier de quatorze inscriptions; les seconds, outre six années de stage dans une officine, de six inscriptions d'École préparatoire. L'effet de cette utile réforme se fait déjà sentir. L'année dernière, les vingt et une Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ne comptaient qu'un petit nombre d'aspirants au titre de pharmacien de 2e classe régulièrement inscrits; elles en comptent cette année près de deux cents.

Il est à remarquer enfin que les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie vont, pour la première fois, l'année prochaine, procéder, concurremment avec les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, à la réception des officiers de santé et des pharmaciens de 2e classe; elles auront à exercer une juridiction scolaire que la législation antérieure ne leur avait pas attribuée, ce qui ajoute à leur importance et garantit leur stabilité par l'accroissement de leurs revenus.

En présence de ces avantages, il a paru inopportun de laisser quelques-uns des aspirants au doctorat, inscrits dans les Écoles préparatoires, retarder indéfiniment leur examen du baccalauréat ès sciences et y renoncer peut-être pour toujours. Le règlement les assimile complétement à leurs condisciples des Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie. Les uns et les autres s'inscriront sur le registre qui leur est destiné en justifiant des mêmes conditions préalables, et si, après avoir déclaré qu'ils n'aspirent qu'au titre inférieur pour être dispensés du diplôme de bachelier ès sciences, ils veulent, une fois pourvus de ce diplôme, atteindre plus haut, ils subiront également une réduction de quatre inscriptions. On ne s'expliquerait pas facilement pourquoi la réduction serait opérée dans les Facultés de médecine, tandis qu'elle ne le serait pas dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Tout en dispensant des diplômes de bachelier ès sciences les

aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de 2e classe, le décret du 22 août n'a pas entendu qu'ils pussent être complétement illettrés. Comment suivre avec fruit les cours d'une École de médecine et de pharmacie si l'on n'a quelque notion de la langue latine, si l'on n'a fait quelques études de grammaire et acquis quelques connaissances élémentaires de mathématiques? Aujourd'hui, et conformément au règlement du 12 mars 1841, on n'est admis à prendre une première inscription dans une École préparatoire qu'en produisant un certificat constatant qu'on a suivi des études de langues anciennes jusqu'à la troisième inclusivement, ou après avoir subi un examen qui tient lieu de ce certificat. A ces conditions, qui ne répondent plus exactement à l'organisation de l'enseignement secondaire, le règlement substitue soit l'examen de grammaire tel qu'il est défini par l'article 2 du décret du 10 avril 1852, soit le certificat même institué par ledit article. L'enseignement des classes de grammaire forme un tout complet, et le jeune homme qui a su en profiter peut, sans trop de désavantage, commencer à être initié aux études médicales ou pharmaceutiques.

Le règlement du 23 décembre n'a, du reste, apporté aucune innovation sérieuse dans le mode d'examen des officiers de santé et pharmaciens de 2e classe. Il s'est borné à corriger quelques imperfections que l'expérience avait indiquées, et à présenter avec plus de précision la série des matières sur lesquelles les candidats seraient interrogés. La compétence évidente des juges appelés à diriger chacun des examens est le meilleur garant de l'impartialité éclairée qui y présidera. Les Facultés et les Écoles ont, sous ce rapport, une jurisprudence et des traditions que des commissions temporaires ne connaissaient pas. Les jurys médicaux, isolés les uns des autres et fréquemment renouvelés, ne pouvaient apporter dans leurs opérations ces habitudes uniformes et constantes qu'on ne doit espérer que des corps permanents. C'est là le grand avantage de la réforme dont la première application aura lieu en 1855, et que je recommande à toute votre sollicitude.

Les conditions nouvelles de scolarité imposées par le décret du 22 août 1854 ne permettront sans doute pas à un très-grand nombre de candidats de subir des examens, dans le cours de

l'année qui va s'ouvrir, devant les Facultés ou devant les Écoles préparatoires. Cependant, comme les officiers de santé et les pharmaciens de 2e classe ne peuvent exercer légalement que dans les départements pour lesquels ils ont été reçus, et qu'il y a parmi ces praticiens une certaine mobilité, ceux qui voudront changer de résidence ou régulariser leur position auront à tenter les chances de l'examen. La loi les y oblige, et le diplôme qu'ils ont précédemment obtenu les dispense de la condition de scolarité.

Il est donc avéré que les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie et les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie pourront examiner, dès l'année 1855, un certain nombre de candidats qui solliciteront un diplôme d'exercice pour un des départements compris dans la circonscription desdites écoles.

Les Facultés et les Écoles supérieures de pharmacie procèdent à ces examens dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats (art. 12 du règlement, § 3). Il résulte de cette disposition qu'à l'avenir aucune autorisation provisoire d'exercer la médecine ou la pharmacie ne pourra être accordée pour un des départements compris dans la circonscription des Facultés de médecine ou des Écoles supérieures de pharmacie, puisque les candidats sont toujours sûrs d'obtenir des juges quand ils le voudront. Ceux qui ne seraient pas en règle devront être mis immédiatement en mesure de satisfaire aux prescriptions de la loi.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie tiennent une session annuelle qui a lieu au mois de septembre. Les officiers de santé, les pharmaciens, les herboristes et les sages-femmes de 2e classe, qui seraient établis dans un département pour lequel ils n'auraient pas été reçus, seront avertis qu'ils doivent subir, au mois de septembre prochain, l'examen prescrit par la loi, devant l'École dans la circonscription de laquelle ils exercent leur profession. Vous voudrez bien vous concerter, à cet égard, avec MM. les sous-préfets, qui sont spécialement chargés de la police médicale, et qui connaissent parfaitement la situation des praticiens de leur département respectif.

Les sessions d'examen, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sont présidées par un professeur de la

Faculté de médecine, quand il s'agit de candidats au titre d'officier de santé ou à la profession de sage-femme; par un professeur de l'École supérieure de pharmacie, quand il s'agit de candidats au titre de pharmacien de 2e classe ou à la profession d'herboriste. Il importe que le nombre des candidats à examiner soit connu d'avance pour que le professeur président puisse régler son itinéraire en conséquence, et déterminer, de concert avec vous, le jour précis où la session d'examen commencera dans chaque école.

Vous voudrez bien inviter ce fonctionnaire à vous adresser, avec les certificats d'aptitude que le jury aura cru pouvoir délivrer, un rapport détaillé sur la session d'examen de chaque école, sur la force comparative des candidats et sur les conséquences qu'on peut en tirer pour apprécier l'efficacité de l'enseignement médical ou pharmaceutique. Ces rapports me seront transmis, et vous aurez soin d'y joindre vos observations.

Cet ensemble de mesures aura, je n'en doute pas, la plus heureuse influence sur la prospérité des Ecoles de médecine et de pharmacie, et ne peut manquer d'ajouter aux garanties que la société a droit d'exiger de tous ceux qui pratiquent l'art de guérir.

Je vous prie de faire déposer dans les archives des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie de votre ressort académique quelques exemplaires du règlement du 23 décembre 1854, d'inviter les chefs d'établissement à se pénétrer des dispositions qu'il renferme, et de veiller, de concert avec eux, à ce qu'elles soient fidèlement exécutées.

Recevez, Monsieur le Recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre de l'instruction publique et des cultes,

H. FORTOUL.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 3 janvier 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. Cadet-Gassicourt, avant de céder le fauteuil de la présidence à M. Buignet, adresse à la Société les paroles suivantes : « Messieurs, après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la séance du mois de décembre, il me reste un dernier acte de présidence à exercer : l'installation du bureau que vous avez élu pour l'exercice de 1855, et en même temps à vous adresser mes remercîments : tâche bien douce, puisqu'elle est conforme à mes sentiments de profonde gratitude, et tâche facile si l'expression fidèle vient en aide à leur sincérité.

» Ce dont vous pouvez être certains, messieurs, c'est que jamais on n'a mieux apprécié que je ne l'ai fait l'honneur d'être le président de la Société de Pharmacie. Heureux et glorieux de ce titre, je m'en suis paré, je le confesse, avec plus de fierté que de modestie; fierté bien excusable selon moi dans un poste où vos suffrages m'avaient appelé à succéder à M. le professeur Bouchardat, à siéger pendant un an auprès de notre illustre maître M. Soubeiran, et où je devais avoir pour successeur notre savant et très-aimé collègue M. Buignet. »

En l'absence du secrétaire général, le secrétaire annuel donne lecture de la correspondance écrite. Elle se compose de : 1° une lettre de M. Poggiale, pharmacien en chef au Val-de-Grâce, membre associé libre de la Société, qui demande d'être admis au nombre des membres résidants. Cette demande est appuyée par MM. Soubeiran et Bussy; 2° une lettre de M. le professeur Lecanu, demandant, aux termes du règlement, a échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est mise aux voix et adoptée; 3° une lettre de M. de Vry, réclamant contre les conclusions du rapport qui a été fait sur le travail qu'il a adressé à la Société. Cette lettre est renvoyée à l'examen de la commission, composée de MM. Chatin, Deschamps d'Avallon, Reveil.

La correspondance imprimée se compose de : 1° le numéro de décembre du Journal de Pharmacie et de Chimie ; 2° un numéro du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet) ; 3° une brochure intitulée Déontologie pharmaceutique, par M. Chauvel, pharmacien à Saint-Brieuc. La Société adresse des remercîments à l'auteur ; 4° deux numéros du Journal des Connaissances médicales et de pharmacologie.

M. Boissel dépose sur le bureau trois brochures ayant pour titre : 1° Recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine qu'il est possible de conduire à Paris, exécutées en 1854 d'après les ordres de M. le préfet de la Seine, par M. Belgrand, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 2° Rapport sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse, présenté à M. le préfet de la Seine par M. Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 3° Rapport sur les eaux de Paris, présenté à la commission municipale par M. le préfet de la Seine. M. Boudet est chargé de faire un rapport verbal sur ces intéressants travaux.

M. Hottot lit, au nom de M. Dalpiaz, un rapport sur une communication faite à la Société par M. Guyot d'Annecy, pharmacien à Bordeaux, contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées. L'auteur avait joint à sa note une potion contenant du chloroforme en suspension.

Ce rapport donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Vuaflart, Dubail, Blondeau père, Hottot, Boudet. La Société décide que l'examen de ce travail sera renvoyé à une commission composée de MM. Hottot, Dalpiaz et Boudet.

M. Reveil fait une communication au nom de M. Violant fils, pharmacien à Dijon, sur la propriété dont jouit la glycérine d'être employée en plus faible quantité que l'huile pour bien lier une pommade renfermant une forte proportion d'extrait de ratanhia. M. Hottot fait observer qu'on arrive au même résultat avec une très-petite quantité d'huile d'amandes douces.

M. Blondeau fils lit, au nom de M. Vuaflart et au sien, un rapport qu'ils ont été chargés de faire en réponse à une lettre adressée à la Société par M. Victor Garnier, pharmacien à Paris, sur l'interprétation possible de quelques formules magistrales. La Société adopte les conclusions du rapport ; elle a vu avec

plaisir M. Victor Garnier en référer à elle sur l'interprétation de cette formule, approuve le mode d'exécution qu'il a employé et demande que le rapport soit envoyé au comité de rédaction du *Journal de Pharmacie.*

M. Duroziez, chargé avec M. Buignet de l'examen des comptes du trésorier, fait un rapport sur l'état de la caisse, et conclut à ce que des remercîments soient adressés à M. Tassart pour sa bonne administration. Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité.

La Société se forme en comité secret pour entendre le rapport de M. Reveil, au nom d'une commission composée de MM. Dubail, Robinet et Reveil, sur les titres des candidats aux places de membre résidant. Le rapporteur examine les titres de MM. Baudrimont, pharmacien en chef de l'hôpital Sainte-Eugénie, et Hoffmann, pharmacien à Paris, et concluant à l'admission de ces deux candidats, les place dans l'ordre suivant : 1° M. Baudrimont; 2° M. Hoffmann.

Quant aux places de membres correspondants, M. Reveil fait observer que la liste étant plus que complète, il y a lieu d'ajourner le rapport sur ces candidatures jusqu'à la révision exacte de la liste.

Chronique.

— A la suite d'un brillant concours, MM. Lutz et Léon Soubeiran fils viennent d'être nommés professeurs agrégés à l'École supérieure de pharmacie de Paris : le premier, pour la pharmacie; et le second, pour l'histoire naturelle.

— Notre collaborateur M. Nicklès, docteur ès sciences, vient d'être nommé professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy.

— Deux autres de nos confrères, MM. Lecoq et Aubergier, connus par leurs beaux travaux en histoire naturelle, ont été nommés professeurs à la Faculté des sciences de Clermont (Puy-de-Dôme).

— M. Poggiale, professeur à l'Ecole impériale de médecine

et de pharmacie militaire, a été nommé pharmacien principal de première classe, en remplacement de M. Laporte, retraité.

— M. Simonin, directeur de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nancy, ainsi que MM. Choulette, pharmacien major de 2[me] classe, et Besnou, pharmacien de 1[re] classe, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur.

— M. Henri Braconnot, le célèbre chimiste, ancien pharmacien, professeur d'histoire naturelle à Nancy, vient de mourir dans cette ville, à l'âge de 74 ans. Notre prochain numéro contiendra une notice qui devait être lue par M. Nicklès, sur la tombe de ce savant.

AVIS. — MM. les anciens externes et internes en Pharmacie des hôpitaux de Paris sont prévenus que le banquet annuel des Internes en pharmacie, aura lieu le mardi 27 février.

On s'inscrit chez MM. Blondeau père, rue de Tournon; Mayet, trésorier, rue Saint-Marc Feydeau, et chez MM. les Commissaires.

Avis *à MM. les correspondants du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Nos confrères des départements et de l'étranger confondent souvent, dans leur correspondance, la *Société de Pharmacie de Paris* et le *Journal de Pharmacie et de Chimie.* Il importe de leur rappeler que les travaux qu'ils destinent à la *Société* sont soumis à l'examen d'une commission, prise dans le sein de cette compagnie, laquelle décide ou non leur renvoi à la *rédaction du journal.* Les travaux adressés directement à ce dernier recueil ne sont également admis à l'impression que sur le rapport favorable d'un ou de plusieurs membres de la rédaction.

Les travaux et réclamations destinés à la *Société de Pharmacie de Paris* doivent donc être adressés (*franco*) à M. Soubeiran, secrétaire général de la Société, quai de la Tournelle, 47.

Les travaux et réclamations destinés particulièrement au *Journal de Pharmacie et de Chimie* doivent être adressés (*franco*) chez M. Victor Masson, libraire-éditeur, place de l'École-de-Médecine, 17, à Paris.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur une batterie galvanique dans laquelle l'acide nitrique est remplacé par le perchlorure de fer; par M. Buff (1). Le rôle que joue l'acide nitrique dans la pile de M. Bunsen est suffisamment connu pour que nous puissions nous dispenser d'y insister. Le lecteur qui désire des renseignements plus détaillés sur ce sujet en trouvera dans un mémoire publié par ce journal en 1852 (2) ; bornons-nous à rappeler que dans cette circonstance, l'acide nitrique agit spécialement comme corps oxydant capable de brûler l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau et qui, se fixant sur le zinc employé dans la pile, s'interpose entre lui et le liquide et interrompt ainsi le courant. Les vapeurs nitreuses qui se dégagent à cette occasion sont une source d'inconvénients et l'on comprend qu'on ait fait de nombreuses tentatives pour remplacer l'acide nitrique par un corps comburant plus maniable ; de ce nombre est le sulfate de cuivre d'abord employé par M. Becquerel, l'inventeur des piles à courant constant, et le perchlorure de fer, proposé par M. Liebig. Ce chimiste se base surtout sur cette considération que ce perchlorure, facile à produire avec du colcothar et de l'acide chlorhydrique, se réduit dans la pile à l'état de protochlorure dont les propriétés désinfectantes assurent à ce résidu un large débouché.

Sur l'invitation de M. Liebig, M. Buff a entrepris à ce sujet une série d'expériences dont voici les résultats :

Avec le perchlorure de fer employé à l'état sirupeux et dans un état voisin de la neutralité, le courant est tout à fait inconstant, le pôle charbon se recouvre de fer métallique mélangé de sesquioxyde de fer, et comme le fer métallique réduit le per-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 117.

(2) Sur le zinc amalgamé des piles à courant constant; *Journal de pharmacie*, avril 1852.

chlorure de fer à l'état de protochlorure, il produit par là une perturbation à laquelle on remédie en ajoutant un peu d'acide chlorhydrique à la dissolution de perchlorure. Le fer cesse alors de se déposer et lorsque le pôle négatif présente une surface assez considérable il ne se dégage plus d'hydrogène ; à mesure que ce métalloïde devient libre il se combine au chlore provenant de l'acide chlorhydrique qui se décompose ainsi d'un côté pour se régénérer de l'autre. Dans ce cas, le courant est sensiblement constant et il suffit de peu d'acide chlorhydrique pour produire cet effet pourvu que la dissolution ferrique soit suffisamment concentrée, mais si on l'étend de beaucoup d'eau, l'hydrogène se dégage de nouveau et la pile redevient inconstante.

Les proportions de perchlorure et d'acide chlorhydrique à employer sont dans le rapport de 100 volumes du premier sur 4 à 5 volumes du second, les deux liquides étant pris à l'état concentré.

La constance d'un semblable élément de pile n'est cependant pas parfaite à toutes les intensités ; elle est liée aux dimensions de l'élément employé ; plus ces dimensions sont considérables et plus grande peut être l'intensité développée sans nuire à la constance. L'acide sulfurique étendu de 1,25 de densité réussit moins bien qu'une dissolution concentrée de sel marin.

Sous le rapport de ses effets, la pile à perchlorure de fer se place entre la pile de M. Bunsen et celle de Daniell ; elle l'emporte sur cette dernière par sa puissance et par sa constance et partage avec elle le mérite de pouvoir fonctionner partout sans donner lieu à des dégagements de gaz qui rendent la pile de Bunsen si incommode.

Sur deux composés homologues de la résine de jalap ; par M. Mayer (1). M. Kayser a, il y a quelques années, extrait des rhizomes du *convolvulus schiedanus* ou *ipomea schiedana* une résine insoluble dans l'éther qu'il appela rhodéorétine. En soumettant cette résine à l'action prolongée de l'acide chlorhydrique

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCII, p. 125.

il la vit se dédoubler en sucre et en un corps huileux qu'il appela *rhodéorétinol*.

En traitant d'une manière analogue la résine extraite des rhizomes de l'*ipomea orizabensis*, Pell., M. Mayer obtint de son côté un dédoublement semblable; de plus il reconnut que les deux résines sont homologues et donnent, après traitement par l'acide chlorhydrique, des *rhodéorétinols* ne différant entr'eux que par 3 (C^2H^2).

Dans ce dédoublement, il y a toujours fixation des éléments de l'eau et les corps résineux homologues qui en résultent, sont susceptibles de s'unir immédiatement avec les bases en donnant lieu à des sels cristallisables.

Sous l'influence de l'émulsine la décomposition paraît se produire absolument comme en présence des acides; la potasse fondante opère un dédoublement semblable, cependant la réaction est plus profonde et porte spécialement sur le sucre qui se transforme en acide oxalique avec dégagement d'hydrogène.

L'acide nitrique attaque énergiquement les deux résines en donnant lieu à de l'acide ipoméique $C^{10}H^9O^4$ et à de l'acide oxalique.

En traitant ces deux résines par des alcalis hydratés, elles fixent de l'eau, deviennent solubles et susceptibles de s'unir avec les bases.

Les acides qui se forment ainsi paraissent être tribasiques.

Le nom de rhodéorétine a été donné par M. Kayser à la résine du *convolvulus schiedanus*, à cause de la coloration amarante qu'elle contracte en présence de l'acide sulfurique; comme la résine de l'*Ipomea orizabensis* éprouve la même coloration, ce caractère perd de sa valeur spécifique; en conséquence M. Mayer propose de nommer *convolvuline*, la résine du convolvulus, et *jalappine*, celle de l'ipomea ; il modifie de la même manière les noms des dérivés de ces résines. Voici les formules de ces substances :

Convolvuline. . . . . $C^{62}H^{50}O^{32}$
Jalappine. . . . . $C^{68}H^{56}O^{32}$

Traitées par les acides minéraux, ces résines fixent d'abord trois

équivalents d'eau et se dédoublent ensuite en sucre $C^{12} H^{12} O^{12}$ et convolvulinol ou jalappinol. Sous l'influence des bases ces deux derniers perdent un équivalent d'eau et se transforment en acides que l'auteur appelle du nom du dérivé qui a servi à les former ; l'acide nitrique attaque facilement ces deux acides ; il les transforme en eau, acide ipoméique et acide oxalique.

Sur la composition de l'acide stéarique; par M. Pebal (1). — M. Heintz représente la composition de l'acide stéarique par la formule

$$C^{36} H^{36} O^{4}.$$

M. Pebal confirme cette formule à la suite de nombreuses analyses, faites avec beaucoup de soin et pour lesquelles il s'est attaché à obtenir un produit pur.

Voici le procédé recommandé par ce chimiste : on prend du suif de mouton qu'on saponifie à la potasse ; après avoir décomposé le savon par de l'acide sulfurique faible, on fait dissoudre les acides gras dans de l'alcool à 82 pour cent et on les fait cristalliser ; on exprime fortement la masse cristalline afin de séparer, autant que possible, les acides les plus fusibles ; le produit qui reste après quatre purifications semblables est repris par de l'alcool à 83 pour cent et précipité par une dissolution alcoolique d'acétate de plomb, pris en quantite insuffisante pour précipiter le tout. On jette les précipités sur des filtres tenus chauds, on les exprime et on décompose par l'acide sulfurique étendu.

Ces précipitations fractionnées ont pour but de séparer avant tout les acides à équivalents et à points de fusion élevés, acides qui se précipitent les premiers dans ces circonstances ; le produit fut considéré comme pur, lorsque les points de fusion (69°1 ; 69°2) ainsi que la composition restèrent sensiblement constants.

La composition moyenne, déduite de plusieurs analyses, s'ac-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 139.

corde parfaitement avec la formule indiquée plus haut et qui exige

$$C^{36} = 76{,}05$$
$$H^{36} = 12{,}68$$

L'acide stéarique ne paraît pas s'unir directement avec l'aniline, mais lorsqu'on mélange cet acide avec un excès d'aniline et qu'on distille au bain d'huile à 230°, on obtient un résidu formé de *stéaranilide*,

$$C^{48} H^{41} Az O^{2}$$

composé des éléments de l'acide stéarique, de ceux de l'aniline moins deux équivalents d'eau. Après plusieurs purifications au moyen de l'alcool, l'anilide stéarique se présente en aiguilles fines et brillantes. Elle fond à 93°,6 et se prend en masse rayonnée par le refroidissement.

En présence du chloroxyde de phosphore et dans un tube scellé à la lampe le stéarate de potasse se décompose lorsque la température a atteint environ 150° ; il se forme du chlorure de stéaryle $C^{36} H^{35} O^{2} Cl$ et du phosphate de potasse.

Avec l'éther alcoolisé, le chlorure de stéaryle forme, d'après l'équation suivante, de l'éther stéarique, fusible vers 32°9 :

$$C^{4} H^{6} O^{2} + \underbrace{C^{36} H^{35} Cl O^{2}}_{\text{Chlor. de stéaryle.}} = \underbrace{C^{36} H^{35} O^{3}, C^{4} H^{5} O}_{\text{Éther stéarique.}} + ClH$$

Sur la phillyrine ; par M. Bertagnini. — Ce principe immédiat a été découvert par M. Carbonieri, qui l'a extrait du *Phillyrea media* et du *Phillyrea latifolia*. Pour l'obtenir on traite la décoction de l'écorce de la plante, par de la chaux ou de l'oxyde de plomb et on abandonne à lui-même le liquide limpide ; au bout de quelque temps la phillyrine se sépare à l'état cristallin ; sa composition est alors $C^{54} H^{34} O^{22} + 3aq$ (1).

Cette substance est peu soluble dans l'eau froide et insoluble dans l'éther, l'eau chaude et l'alcool la dissolvent aisément, la dissolution n'est pas précipitée par les sels métalliques ; l'am-

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 110.

moniaque et les autres alcalis sont sans action sur elle, mais les acides minéraux la décomposent facilement. Au contact de l'acide chlorhydrique bouillant, la phillyrine se décompose en sucre et en une substance résineuse que M. Bertagnini appelle *phylligénine* et qu'il représente par la formule

$$C^{42}H^{24}O^{12}$$

Le phillygénine prend également naissance lorsqu'on soumet la phillyrine à la fermentation lactique, par cette voie on obtient même du phillygénine pur, en masse cristalline, nacrée, peu soluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et dans l'éther. L'acide sulfurique concentré la colore en rouge.

En considérant les produits de la décomposition de la phillyrine, M. Bertagnini rapproche cette substance de la salicine qui se dédouble d'une manière analogue.

En effet,

$$\underbrace{C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{Saligénine.}} + C^{12}H^{12}O^{12} = \underbrace{C^{26}H^{18}O^{14}}_{\text{Salicine.}} + 2HO$$

$$\underbrace{C^{42}H^{24}O^{12}}_{\text{Phillygénine.}} + C^{12}H^{12}O^{12} = \underbrace{C^{54}H^{34}O^{22}}_{\text{Phillyrine anhydre.}} + 2HO$$

De plus, on remarque que le phillygénine est polymère du saligénine et que sa formule est le triple de celle de ce dernier, car

$$\underbrace{3\,C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{3 équiv. de salig.}} = \underbrace{C^{42}H^{24}O^{12}}_{\text{1 équiv. de phillyg.}}$$

La phillyrine fixe le chlore et le brome en donnant naissance à des produits chlorés ou bromés, cristallisables en aiguilles et bien moins solubles que la phillyrine. Leur constitution est identique à celle de cette dernière, et le dédoublement s'opère de la même manière sous l'influence des acides ou de la fermentation lactique, avec cette seule différence que le phillygénine y est représenté par du phillygénine chloré ou bromé cristallisant en aiguilles brillantes.

L'acide nitrique attaque facilement la phillyrine; les produits varient suivant la concentration de l'acide ou la température à laquelle la réaction s'opère. Avec un acide faible, on obtient

une masse cristalline composée d'aiguilles soyeuses, jaunes. Avec de l'acide concentré, il se produit un composé formé de grains cristallins. Enfin, avec de l'acide concentré et bouillant, on voit se produire de l'acide oxalique et un produit jaune, cristallisé en lamelles brillantes.

Sur la théobromine (1); par M. Keller. — La théobromine que M. Woskresensky a extraite des fèves de cacao se sublime sans décomposition, contrairement à ce qu'on en a dit jusqu'à ce jour; la sublimation se produit à partir de 290°; le produit est formé de cristaux microscopiques consistant en prismes rhomboïdaux surmontés d'un pointement octaédrique.

La théobromine connue est un produit impur, le résidu laissé par la théobromine soumise à la sublimation se compose précisément d'impuretés.

La saveur du produit sublimé est bien plus amère que celle de la substance impure ; l'auteur attribue à la théobromine pure la formule

$$C^7 H^4 Az^2 O^2$$

Cet alcaloïde forme avec les acides des combinaisons très-définies et qui affectent des formes cristallines d'une grande netteté.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Mémoire sur un cas de dilatation variqueuse du réseau lymphatique superficiel du derme. Émission volontaire de lymphe. Par M. Camille Desjardins, de l'île Maurice; analyse de cette lymphe et réflexions, par MM. le Dr Gubler et Quévenne. In-8°, Paris, 1854.

Leçons de chimie élémentaire, appliquées aux arts industriels, et faites aux ouvriers du XII° arrondissement, par M. Doré fils. In-8°. Paris, 1854; publiées par livraisons.

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 71.

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(SUITE.)

V. *Examen du tabaschir de la compagnie de l'Inde Orientale.*

1. Ce tabaschir est en fragments très-irréguliers, anguleux et à surfaces conchoïdales. Il paraît s'être formé par le retrait et le fractionnement d'une masse primitivement gélatineuse, et présente aussi une certaine quantité de poudre grossière provenant du choc ou du frottement réciproque des morceaux. Il présente tous les volumes intermédiaires entre cet état presque pulvérulent et les plus gros fragments qui ont de 6 à 11 millimètres d'épaisseur et qui pèsent au plus 25 centigrammes ; mais ces derniers morceaux sont rares, le plus grand nombre ne pèsent que 2 à 3 centigrammes.

Aucun fragment n'est aussi transparent que l'*opale noble* ; ceux qui en approchent le plus (formant environ le tiers de la totalité), présentent par réflexion une couleur bleu colombin, et une couleur fauve par transmission. Un autre tiers offre la translucidité de la porcelaine ; le dernier tiers possède l'opacité, la blancheur et presque l'aspect de la craie. Tous les morceaux, translucides ou non, happent fortement à la langue ; les morceaux opaques sont plus friables que les autres et peuvent se pulvériser par la trituration entre les doigts ; les morceaux translucides résistent à cette action, mais ils se brisent toujours facilement lorsque, étant saisis avec le pouce et l'index d'une main, on fait effort pour les rompre de l'autre.

2. Le tabaschir translucide jouit de la singulière propriété observée par M. Brewster, de devenir opaque quand on le plonge dans l'eau et qu'on l'en retire aussitôt pour l'exposer à l'air. Cette opacité augmente pendant quelques moments, par la pénétration de l'eau dans l'intérieur du corps, puis elle diminue par l'évaporation et il n'en reste plus de trace après vingt-quatre heures.

Si, au lieu de cela, on laisse le tabaschir plongé dans l'eau, il acquiert presque instantanément une translucidité plus marquée à sa surface; une grande quantité de très-petites bulles d'air se dégagent et la translucidité avance vers le centre, à mesure que ce dégagement a lieu ; enfin, à peu d'exceptions près, tous les fragments deviennent sensiblement transparents (1). Sur 120 morceaux pris sans choix qui ont servi à une détermination de densité qui sera donnée plus loin, 95 morceaux ont acquis une transparence assez marquée; 20 sont devenus seulement translucides, 5 sont restés opaques comme de la craie. Après huit à dix jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris ses caractères primitifs. (Voyez plus haut.)

Le tabaschir qu'on laisse plongé dans l'eau, en même temps qu'il devient plus transparent, augmente sensiblement de volume. Par une contradiction singulière, mais qui trouve son explication dans les faits suivants, si on écrase une parcelle de ce tabaschir humide entre deux lames de verre et qu'on l'observe au microscope, il paraît blanc et opaque; tandis que le tabaschir non mouillé, qui est translucide et d'un bleu colombin par réflexion, paraît fauve et transparent au microscope.

En réalité je trouve une assez grande différence entre l'*opale hydrophane* et le *tabaschir*, dans leurs rapports avec la lumière. L'*hydrophane* tel que je viens de l'observer sur un échantillon compacte, à cassure conchoïdale et d'une translucidité un peu supérieure à celle de la porcelaine, devient *presque immédiatement* d'une transparence presque égale à celle de l'opale noble, et en acquiert les reflets irisés par son immersion dans l'eau, et *avant qu'aucune particule d'air ait pu s'en dégager*. D'ailleurs, l'échantillon est assez compacte pour qu'il ne s'en dégage aucune bulle d'air. De sorte que, dans cet exemple, il faut attribuer la

(1) Cette transparence n'est à peu près complète que dans les lames minces et quand on place les fragments directement entre l'œil et la lumière; dans toute autre position, la translucidité acquise n'égale pas celle de l'opale noble. Cette transparence imparfaite doit rendre très-incertaines la détermination de l'indice de réfraction du tabaschir et les explications fondées sur la faiblesse du chiffre qui la représente.

transparence acquise presque uniquement à l'application extérieure de l'eau qui annule l'effet des petites inégalités de la surface du corps, et peut-être aussi à une infiltration capillaire dans les interstices infiniment petits de l'intérieur, infiltration qui s'effectue sans déplacement d'air apparent (1).

Quant au tabaschir, malgré son état de siccité et ses pores évidemment remplis d'air, il présente souvent une translucidité très marquée, qui peut être attribuée, ainsi que l'a pensé M. Brewster, à la faiblesse extraordinaire de son pouvoir réfringent, lequel paraît être inférieur à celui de tous les autres corps solides.

Mais le tabaschir, malgré son séjour prolongé dans l'eau, n'acquiert jamais une transparence égale à celle de l'opale ; enfin, le tabaschir translucide devient opaque lorsque, après avoir été plongé dans l'eau, on l'on retire immédiatement pour l'exposer à l'air.

Ce sont ces deux faits, pour lesquels la théorie de Brewster me paraît insuffisante, que je vais tenter d'expliquer.

3. Le tabaschir *est une matière gélatineuse desséchée*, qui a ses analogues, sous le rapport de sa constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de Sassa* et la *colle forte de Givet*. En effet, ces trois substances ont été originairement formées de particules *gélatineuses*, distinctes, *globulaires*, opalines ou opaques, qui, *en se contractant*, *se soudant et en formant un tout continu par la dessiccation*, ont acquis une couleur propre et une transparence plus ou moins marquée. La gomme adragante est devenue blanchâtre ou jaunâtre et translucide; la gomme de Sassa est rousse et plus translucide encore; la belle colle de Givet est de couleur hyacinthe et d'une transparence parfaite. Plonge-t-

(1) Cette expérience a eu pour résultat de briser la masse de l'hydrophane en plusieurs fragments et de la détacher de sa gangue qui est une autre opale complétement altérée, tendre, blanche, opaque et mamelonnée, reposant elle-même sur un jaspe d'un gris terne. Cette opale terreuse n'a pas changé d'aspect par son immersion dans l'eau; mais je suppose qu'elle a éprouvé une dilatation beaucoup plus grande que celle de l'hydrophane et que c'est là ce qui a fait éclater et détacher cette dernière.

on ces trois substances dans l'eau, le liquide, en pénétrant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est composée, *leur volume primitif*, *leur forme globulaire*, *leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux, diminuent la transparence du corps, et peuvent même le rendre complétement opaque. Cet effet a lieu principalement pour la grosse gomme de Sassa qui, sous l'eau, quintuple de volume *et devient tout à fait blanche et opaque*. La gomme adragante forme une gelée très-volumineuse, blanche et translucide. La colle de Givet, tout en se gonflant énormément, perd de sa transparence, assez pour qu'on ne puisse plus nettement distinguer les objets au travers. C'est par une raison semblable que *l'ichthyocolle*, *la corne*, *les tendons* et beaucoup de *membranes animales*, devenus transparents par la dessiccation, redeviennent opaques par leur gonflement sous l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir, dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires ou terminées par des surfaces arrondies, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus translucide quand il reste plongé dans l'eau? Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées, mais non couvertes d'eau*, s'opposent à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement (1).

Je crois enfin qu'une dernière cause de l'opacité acquise par le tabaschir seulement mouillé et exposé à l'air, peut résider dans les ondulations occasionnées dans le liquide et dans l'air, par l'évaporation. Pourquoi, en effet, malgré un pouvoir réfringent beaucoup plus grand, les huiles volatiles, ainsi que l'a vu M. Brewster, rendent-elles le tabaschir (et tous les corps ci-dessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau, et *pourquoi les huiles fixes plus que les huiles volatiles*? C'est que,

(1) BIOT, *Traité de physique*, 1817, t. II, p. 110.

d'une part, ni les unes ni les autres *ne gonflent aucun de ces corps comme le fait l'eau*, et que, de l'autre, les huiles fixes ne se vaporisent pas dans l'air.

Je ne sais pas si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici, le phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, la *tache d'huile !*

4. *Pesanteur spécifique*. 120 fragments de tabaschir, pesant ensemble dans l'air 2,526 grammes, ont été introduits dans un flacon qui pesait 78,879 grammes, étant rempli d'eau distillée bouillie et refroidie à 4 degrés centigrades, ce qui était alors la température du laboratoire lui-même. Le flacon ayant été bouché aussitôt, pour s'opposer à la perte de l'air qui commençait à se dégager du tabaschir, puis séché à l'extérieur et pesé, il a accusé une perte de 1,257 grammes, représentant le poids de l'eau déplacée par le tabaschir *naturel*, c'est-à-dire ayant ses pores remplis d'air.

La pesanteur spécifique du tabaschir naturel, calculée d'après cette donnée serait de 2,0095; mais en faisant la correction relative à la pesée du corps faite dans l'air, on trouve 2,0108 pour la pesanteur spécifique du tabaschir naturel, à 4 degrés centigrades.

Ce résultat étant constaté, j'ai débouché le flacon pour laisser dégager l'air, et pour être certain de son dégagement complet, j'ai laissé le flacon exposé pendant 4 jours dans le vide de la machine pneumatique. Alors, aucune bulle d'air ne se dégageant plus, et le tabaschir étant devenu aussi transparent que possible, j'ai achevé de remplir le flacon d'eau distillée et je l'ai bouché, séché et pesé. Le poids de l'eau déplacée n'était plus que de 1,176, ce qui donne 2,14797 pour la pesanteur spécifique du tabaschir privé d'air, et plus exactement 2,1492, en faisant la correction relative à l'air.

Le tabaschir complétement imbibé d'eau, séché extérieurement avec du papier, pesait dans l'air 5gr.,224, et contenait par conséquent 2gr.,698 d'eau imbibante; en ajoutant à ce dernier nombre celui 1,176, qui représente le volume du tabaschir privé d'air, on trouve 3,874 pour le volume total du tabaschir imbibé d'eau. Or, ce volume est au volume primitif (1,257) :: 3,0819 : 1; c'est-à-dire que le tabaschir, complétement imbibé d'eau,

a triplé de volume. C'est pour n'avoir pas fait attention à cette circonstance que le docteur Brewster a trouvé pour ce corps une densité faible d'environ 0,66, qui lui faisait supposer que, dans le tabaschir naturel, l'espace occupé par les pores était à celui de la matière solide comme 2,307 et 2,5686 sont à 1; tandis que, en réalité, ce rapport est comme 1,257 — 1,176 ou :: 0,081 : 1,176; ou comme 0,0689 : 1, ou comme 1 : 14,518. Autrement encore, si l'on représente le volume du tabaschir naturel par 1, le volume des pores sera 0,0644 et celui de la matière solide 0,9356.

5. *Action du calorique.* Le tabaschir chauffé dans un tube, sur la flamme de l'alcool, dégage de l'eau accompagnée d'une très-légère odeur particulière et agréable (1); la matière n'éprouve aucune coloration.

0gr.,344 de tabaschir ont été chauffés dans un creuset de platine, dans un petit fourneau à reverbère : la perte a été de 0,010, ou de 2,907 pour cent. La matière calcinée n'avait aucunement changé d'aspect; les parties opaques étaient toujours d'un blanc de lait, et les parties translucides offraient la teinte bleuâtre de l'opale avec un commencement d'irisation. La pierre s'écrasait toujours facilement sur le verre sans le rayer, et elle se dissolvait toujours à froid dans la potasse caustique; seulement il fallait plus de temps pour que la dissolution fût complète.

1gr.,875 de nouveau tabaschir ont été chauffés pendant longtemps et très-fortement dans le même fourneau surmonté d'un tuyau de tôle; la perte a été de 0,055 ou de 2,933 pour cent. Alors la matière n'était plus soluble à froid dans la potasse caustique et elle rayait la porcelaine; il a fallu la pulvériser dans un mortier d'agate.

6. *Solubilité dans l'eau.* L'eau dans laquelle avait séjourné les 2gr.,017 de tabaschir entier de l'expérience quatrième, a laissé, par son évaporation à siccité, 0gr.,017 d'un résidu blanc et opaque (0,673 pour cent). Ce résidu devenait si parfaitement transparent dans l'eau qu'il paraissait s'y dissoudre entièrement;

(1) Cette odeur est la même que celle du bois de bambou, quand on le râpe.

mais l'eau décantée laissait sur le verre un enduit *très-adhérent*, qui reprenait son opacité par la dessiccation. La liqueur avait un goût très-faible, particulier, comme un peu astringent; elle présentait au tournesol un très-faible indice d'alcalinité, et formait avec les nitrates de baryte et d'argent des précipités trop abondants pour qu'on pût les attribuer à la seule présence d'un chlorure et d'un sulfate soluble. D'ailleurs ces précipités étaient en partie solubles dans l'acide azotique, et probablement que la partie insoluble était en partie formée de silice.

7. 1gr.,625 de tabaschir pulvérisé ont été laissés en contact, pendant deux jours, dans l'eau distillée (temp. 25 C.); la partie insoluble (A) ayant été reçue sur un filtre, on a fait évaporer au bain-marie la liqueur filtrée: le produit desséché pesait 0gr.,024 ou 1,477 pour cent du poids du tabaschir.

Ce produit était faiblement translucide; traité par l'eau, il a fourni une liqueur (B) un peu jaunâtre, et un résidu blanc insoluble (C).

La liqueur jaunâtre (B) ramène au bleu le tournesol faiblement rougi par un acide, et les réactifs y indiquent une petite quantité de chlorure et une plus grande quantité de sulfate. Elle forme avec le chlorure de platine, après son évaporation presque à siccité, des cristaux octaédriques et cubiques de chlorure double potassique; *elle ne fournit pas le moindre indice de phosphate*, par l'addition du sulfate de magnésie et de l'ammoniaque (1).

Le résidu blanc (C), que l'eau ne dissout pas, présente tout à fait l'aspect du tabaschir primitif; il paraît aussi peu soluble dans l'eau.

La partie insoluble (A) du tabaschir, qui était restée sur le filtre, a été bouillie dans un matras avec de l'acide nitrique étendu d'eau, et la liqueur a été passée à travers le même filtre préalablement lavé avec de l'acide étendu. Elle a fourni, par son évaporation à siccité, un résidu peu abondant, blanc, opaque,

---

(1) Cette expérience a été faite beaucoup plus tard que les autres, lorsque, après avoir reconnu la présence de plusieurs phosphates dans le bois de bambou, j'ai voulu m'assurer s'il en existait aussi dans le tabaschir.

déliquescent, duquel l'eau a séparé une petite quantité de silice gélatineuse. La liqueur ayant été précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, n'a fourni aucun indice d'acide phosphorique (1).

8. 1gr.,475 de tabaschir pulvérisé ont été soumis à une longue ébullition dans l'eau; après un long repos, le liquide étant devenu transparent, on l'a décanté et évaporé à siccité. Il est resté 0gr.,036 d'un produit blanc et opaque (2,44 pour cent). Ce produit, de même que celui de l'expérience sixième, disparaissait dans l'eau, *mais seulement en raison de sa transparence acquise*; car l'eau en a dissous à peine un milligramme, et le reste était *tellement adhérent* au verre que le frottement avec de la cendre n'a pu l'en détacher (2). La liqueur évaporée n'exerçait aucune action appréciable sur le tournesol.

La différence qui existe entre l'action de l'eau froide et celle de l'eau bouillante sur le tabaschir, consiste en ce que l'eau froide en extrait une très-petite quantité d'un silicate alcalin soluble; tandis que l'eau bouillante dissout une quantité plus considérable du tabaschir lui-même, dont la réaction alcaline paraît nulle au tournesol (3).

---

(1) La liqueur abandonnée à l'évaporation spontanée, a cependant formé un précipité sablonneux, trop abondant pour être du phosphate ammoniaco-magnésien, et qui, vu au microscope, présentait de beaux octaèdres réguliers, mêlés de cubo-octaèdres. La formation de ces cristaux m'a embarrassé pendant quelques instants; mais la réflexion et l'expérience m'ont montré qu'ils étaient formés d'*oxalate ammoniaco-magnésien*, sel qui se trouve ainsi être isomorphe avec l'oxalate de chaux. Cette expérience montre qu'il est utile, lorsqu'on veut se débarrasser de la chaux, dans la recherche de l'acide phosphorique, de ne pas employer un excès d'oxalate d'ammoniaque.

(2) C'est un fait curieux que la forte adhérence contractée par le tabaschir avec le verre, lorsqu'il se précipite *à chaud* de sa dissolution aqueuse.

(3) Cependant si, après avoir fait bouillir le tabaschir dans l'eau, on laisse le liquide s'évaporer lentement à l'air, il s'y formera un dépôt gélatineux et demi-opaque, insoluble dans l'eau, qu'on pourra séparer par décantation. La liqueur abandonnée de nouveau à elle-même, forme un second dépôt pareil au premier, et on pourra en obtenir un troisième de

9. Par une circonstance que je n'ai pu m'expliquer, le tabaschir, après avoir servi à l'expérience précédente, avait subi une perte de poids assez notable. Supposant que peut-être une partie de la silice avait pu être vaporisée par l'eau, à la manière de l'acide borique, j'ai pris 0gr.,50 de nouveau tabaschir pulvérisé et je les ai fait bouillir pendant plus de six heures dans de l'eau distillée et dans un matras de verre. Le tout réduit à siccité dans une capsule et séché à 100 degrés pesait 0gr.,503. Il n'y avait donc eu aucune perte par l'ébullition; je trouvais au contraire un léger excédant de matière, dû sans doute à l'action dissolvante de l'eau distillée sur le verre; action qui avait fait croire aux anciens chimistes à la conversion de l'eau en terre, par une longue ébullition faite dans des vases de verre.

10. *Analyse par la potasse.* 0gr.,82 de tabaschir ont été traités à froid, par un soluté de potasse caustique. La dissolution s'en est opérée complétement en trois ou quatre jours, et la liqueur avait acquis une teinte jaunâtre.

On a étendu d'eau et sursaturé d'acide chlorhydrique; mais il ne s'est formé aucun précipité, même à l'aide de l'ébullition. On a donc fait évaporer à siccité et fait bouillir le résidu dans l'eau distillée : il en est résulté un premier produit de silice qui, bien lavée et calcinée, pesait 0gr.,761.

On a de nouveau évaporé la liqueur à siccité et on a traité le résidu par l'eau qui a laissé précipiter une nouvelle quantité de silice. Enfin, la liqueur saline ayant été évaporée de nouveau, on a chauffé le résidu *au-dessous de la chaleur rouge* et on l'a traité par l'eau. Il en est résulté une troisième quantité de silice qui, réunie aux deux autres, en a porté la quantité totale à 0,802. Cette quantité répond à 97,8 pour cent de tabaschir; et comme la proportion d'eau a été déterminée précédemment à 2,933, il semblerait en résulter que le tabaschir ne contient que de la silice et de l'eau. On trouve même un excédant de poids de 0,733, dû sans doute à ce que la silice n'avait pas été suffi-

la même manière. La liqueur qui reste retient un silicate plus soluble que les premiers, plus alcalin, semblable à celui obtenu par l'eau froide, et ramenant au bleu la teinture de tournesol faiblement rougie par un acide.

samment desséchée ; car ce n'est que plus tard que j'ai reconnu combien il est nécessaire de chauffer fortement la silice pour la priver de toute l'eau qu'elle contient.

11. *Analyse par l'acide sulfurique.* 0gr.,873 de tabaschir pulvérisé ont été introduits dans un matras de verre avec de l'acide sulfurique pur et concentré. Aussitôt que l'acide touche la poudre celle-ci devient jaunâtre et presque transparente ; par l'ébullition, la couleur est devenue noirâtre. On a étendu d'eau, laissé reposer la silice, décanté l'acide, lavé le précipité siliceux, etc. La liqueur acide a été évaporée à siccité et le résidu, qui était noirâtre, a été traité par l'eau. La partie insoluble, qui était encore de la silice, est devenue blanche par la calcination : réunie à la première obtenue, elle a formé un total de 0gr.,85 représentant 97,365 de silice pour 100 de tabaschir. L'eau de lavage évaporée dans un creuset de platine, a laissé un résidu qui, chauffé au rouge, s'est fondu en un verre incolore pesant 0gr.,016. Ce résidu, traité par l'eau, rougissait le tournesol, et précipitait abondamment le nitrate de baryte et le chlorure de platine. Il précipitait aussi par l'oxalate d'ammoniaque, et contenait un peu de chaux. Il représente environ 0gr.,0059 de potasse, répondant à 0,676 d'alcali pour 100 de tabaschir.

En ajoutant aux résultats de cette analyse, la quantité d'eau déterminée antérieurement, on trouve, pour 100 parties de tabaschir :

Silice.	97,365
Potasse avec un peu de chaux. . . .	0,676
Eau.	2,933
	100,974

Supposant cette fois, que l'excès de poids pouvait être dû en partie à l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre, j'ai recommencé l'analyse en n'employant que des vases de platine.

12. 2gr.,32 de tabaschir réduit en poudre très-fine ont été mélangés dans une capsule de platine avec 12 grammes d'acide sulfurique pur et concentré. Le mélange prend aussitôt la forme d'un mucilage jaunâtre, et dégage une odeur aromatique semblable à celle du tabaschir exposé au feu. On a chauffé pendant

très-longtemps au bain de sable de manière à vaporiser la plus grande partie de l'acide ; on a étendu d'eau et évaporé presque à siccité. Le résidu, qui était noirâtre, a été étendu d'eau : la silice bien lavée, calcinée et devenue très-blanche, pesait 2gr.,166.

Les liqueurs acides ont été évaporées : nouveau résidu brunâtre, devenu blanc jaunâtre par une légère calcination. Ce résidu traité par l'eau, a laissé 0gr.,030 de silice.

Le liquide, toujours acide, a été de nouveau évaporé à siccité, et le résidu chauffé avec ménagement, jusqu'à cessation complète de vapeur acide. Ce résidu, traité par l'eau, a encore fourni 0,053 de silice calcinée. Toute la silice réunie pesait 2gr.,249 ou 96,94 pour 100 de tabaschir.

Enfin le liquide, rougissant toujours le tournesol, a été évaporé une dernière fois à siccité et le résidu chauffé au rouge obscur ; il pesait alors 0gr.,27. Il n'était pas fondu comme le produit correspondant de l'analyse précédente, il avait une apparence terreuse, et était en partie rouge et en partie blanc. Il a laissé, après avoir été traité par l'eau bouillante, 0gr.,004 d'oxide rouge de fer certainement étranger au tabaschir et que je ne puis attribuer qu'à ce que j'ai négligé de laver avec un acide la capsule *neuve* de platine qui m'a servi. Le sel dissous, dont la quantité était de 0gr.,266, ayant été amené à l'état de soluté concentré, a présenté les caractères suivants :

La liqueur a laissé précipiter une quantité relativement considérable de cristaux aiguillés de sulfate de chaux ; elle rougit toujours le tournesol ; elle précipite toujours fortement par l'oxalate d'ammoniaque et contient évidemment encore beaucoup de sulfate de chaux ; elle n'est pas troublée par le chlorure de platine (1) ; mais par l'évaporation spontanée à siccité, elle laisse un résidu formé de cristaux jaunes et réguliers de chlorure double de platine et de potassium, mélangé de cristaux aiguillés blancs de sulfate de chaux.

Cette dernière analyse me paraît prouver que les résultats de celle qui l'a précédée, se sont augmentés, principalement en ce

(1) D'autres expériences m'ont porté à croire que je n'avais pas ajouté assez de chlorure de platine.

qui concerne la potasse, par suite de l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre; elle confirme l'analyse faite par la potasse qui a montré que le tabaschir de l'Inde ne peut contenir qu'une très-petite quantité d'alcalis; elle montre enfin que ces alcalis sont la chaux et la potasse. Je pense que les chiffres suivants représentent, à très-peu près, la composition du tabaschir de l'Inde.

Silice	96,94
Eau	2,93
Chaux et potasse	0,13
Matière organique	traces
	100,00

Ces résultats s'accordent très-bien avec ceux anciennement trouvés par Macie, et diffèrent beaucoup de ceux obtenus par Vauquelin, opérant sur un tabaschir du Pérou; mais je regarde ce dernier comme tout à fait exceptionnel. Quant à celui que l'on a dit avoir été retiré d'un bambou coupé dans une serre, près de Londres, si j'ose dire ce que j'en pense, ce tabaschir ressemblait tellement à un petit caillou d'une allée de jardin que je soupçonne le jardinier d'avoir voulu se donner de l'importance, en le présentant comme extrait de la tige de son bambou.

(*La fin au prochain numéro.*)

Sur la force élastique des vapeurs; par M. V. Regnault.

(Extrait des Comptes rendus de l'Académie des sciences.)

Dans une suite de mémoires publiés, il y a déjà quelque temps, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, M. Regnault s'est occupé, avec sa précision habituelle, de l'étude de la force élastique des vapeurs qu'il a considérées d'abord dans le vide et dans les différents gaz, et qu'il a examinées ensuite lorsqu'elles sont fournies par des liquides mélangés ou superposés.

Quoique ce travail ne soit guère que la confirmation des principes établis précédemment par des physiciens célèbres, tels que Dalton, Gay Lussac, Rudberg, il est assez important par lui-

même et par les détails qu'il comporte, pour que nos lecteurs aient intérêt à le connaître.

Il ne s'agit pas, d'ailleurs, comme on pourrait le croire, de physique transcendante ou mathématique, mais des lois les plus élémentaires de la physique, de ces lois qui sont enseignées dans tous les cours, même les plus simples, et dont plusieurs ont été admises sans avoir reçu la sanction d'une expérience sévère et précise.

Le travail de M. Regnault se divise en cinq parties qui se rattachent toutes au même sujet : *la force élastique des vapeurs*, mais qui embrassent des cas particuliers et bien distincts.

§ I. *Force élastique des vapeurs dans le vide.*

On sait avec quel soin et quelle précision M. Regnault a déterminé la force élastique de la vapeur d'eau pour les diverses températures auxquelles elle peut exister. Il a voulu, dans ce chapitre, établir la même détermination à l'égard de plusieurs autres liquides aujourd'hui très-répandus, tels que l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine. S'il ne s'agissait que de reproduire les nombres auxquels il est parvenu, notre travail serait à peu près inutile et sans objet. Mais M. Regnault a fait, pour arriver à cette détermination, des remarques assez importantes et que nous devons signaler.

La force élastique de chaque vapeur a été déterminée par deux moyens : 1° par le moyen statique, qui consiste à porter une petite quantité de liquide dans le vide barométrique, et à mesurer la dépression qu'il occasionne sur le mercure du baromètre; 2° par le moyen dynamique, qui consiste à porter une certaine quantité du même liquide dans une petite cornue, et à mesurer la température que présente sa vapeur, lorsqu'il bout sous la pression d'une atmosphère artificielle.

Or, M. Regnault a reconnu que ces deux moyens conduisent exactement au même chiffre, toutes les fois qu'on opère sur un liquide homogène; et il en a conclu qu'un des meilleurs moyens, sinon le meilleur, de s'assurer de la pureté et de l'homogénéité d'un liquide volatil, est de vérifier la coïncidence des résultats

qu'il fournit, lorsqu'on le soumet successivement à chacune de ces deux déterminations.

Une autre remarque non moins importante a été faite dans le cours de ces recherches : certains liquides homogènes, ayant, par conséquent, un point d'ébullition fixe et bien déterminé, se modifient notablement dans leur composition moléculaire, lorsqu'ils sont exposés pendant longtemps à une pression élevée. C'est ainsi que l'essence de térébenthine bien pure et bien rectifiée qui bout dans les conditions ordinaires à 156°8, perd cette propriété, quand elle a bouilli pendant plusieurs heures sous une pression de sept ou huit atmosphères. Son nouveau point d'ébullition n'est plus alors qu'à 230°, et il se maintient à ce chiffre, même après qu'on a fait cesser l'énorme pression à laquelle elle était momentanément soumise.

§ II. *Force élastique des dissolutions salines.*

L'eau chargée de sels bout plus tard que l'eau pure : c'est un fait que tout le monde connaît et qu'on explique ordinairement par l'affinité qui existe entre les sels et l'eau. Par une suite nécessaire, l'eau qui contient des sels en dissolution doit avoir une force élastique moins considérable que l'eau pure, puisque le point d'ébullition d'un liquide n'est autre chose que le terme où sa vapeur fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Mais voici une remarque faite par Rudberg et qui ne s'explique pas tout d'abord aussi facilement : quel que soit le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par la nature ou la proportion des sels qu'elle tient en dissolution, la température de sa vapeur n'est jamais plus élevée que si elle s'échappait de l'eau pure.

Ainsi que l'on prenne deux petites cornues : que l'on mette dans l'une de l'eau distillée pure et simple, et dans l'autre de l'eau distillée saturée de chlorure de calcium. Si l'on porte les deux liquides à l'ébullition, on sait fort bien qu'on aura deux degrés fort différents. L'eau pure bouillira à son terme ordinaire qui est à 100° tandis que la solution saline ne bouillira qu'à 160° et même à 180°, si elle est exactement saturée. Que l'on porte, cependant, un thermomètre dans la vapeur qui s'échappe de ces deux liquides si inégalement chauds, et on est frappé de voir

qu'il accuse exactement la même température de 100 degrés. Ainsi la vapeur qui s'échappe du liquide à 180°, n'est pas plus chaude que celle qui sort du liquide à 100°.

Ce résultat qui a paru extraordinaire au moment où il a été annoncé par Rudberg a été vérifié tant de fois depuis, qu'il est admis aujourd'hui par tous les physiciens, sans exception. M. Regnault cependant a voulu le vérifier à son tour, et il l'a fait avec tout le soin possible, en soumettant les liquides à des pressions excessivement variées, tantôt plus fortes, tantôt plus faibles que la pression normale. Dans tous les cas qu'il a examinés, le résultat de Rudberg s'est trouvé parfaitement exact, en sorte qu'il n'y a aucun doute à conserver à cet égard.

Il ne reste plus qu'à en donner une explication rationnelle. On est obligé d'admettre, pour cela, que la vapeur, au moment où elle s'échappe de la solution saline, subit une dilatation considérable qui rend latent l'excès de sa chaleur, et qui la ramène exactement à la température où sa force élastique fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Passant ensuite à un autre ordre d'idées, M. Regnault a cherché si le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par les sels qu'elle tient en dissolution, pouvait constituer une mesure suffisamment exacte de leur affinité pour ce liquide, et il a reconnu qu'une pareille déduction ne pouvait être admise, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait, pour qu'elle pût l'être, que le retard produit par un même sel fût en raison directe de sa quantité, et qu'ainsi une masse double de chlorure de calcium produisît un retard deux fois plus grand sur le point d'ébullition de l'eau. Or, cela n'est pas, et les variations qu'il est permis d'observer dans ces circonstances, suivent une loi plus complexe, entièrement dépendante de la nature du sel.

L'observation de la force élastique des dissolutions salines n'en est pas moins très-importante, selon lui, et il pense même qu'elle doit être préférée à celle du degré de leur ébullition, lorsqu'on veut avoir une indication précise sur leur volatilité. Les différences sont, il est vrai, plus petites, mais elles sont nettes et parfaitement saisissables, tandis que lorsqu'on observe le point d'ébullition d'un liquide complexe comme une dissolution saline, on peut commettre une erreur de 8 à 10 degrés dans l'observa-

tion, à cause des soubresauts qui sont très-fréquents, et qui déterminent des variations de chaleur brusques et considérables.

Ce n'est pas seulement comme indication physique sur la volatilité des corps que l'étude des forces élastiques peut offrir de l'intérêt ; elle est surtout très-importante par les renseignements qu'elle peut fournir sur les phénomènes chimiques qui se passent dans le mélange des dissolutions. M. Regnault ne doute pas qu'en la pratiquant avec soin on arrive à savoir si les doubles décompositions s'opèrent au moment même du mélange, ou si elles ne s'effectuent qu'à l'instant où la précipitation a lieu.

§ III. *Force élastique des vapeurs dans les gaz.*

On admet généralement que les vapeurs se comportent dans les gaz comme dans le vide avec cette seule différence que dans les gaz l'équilibre de pression s'établit lentement, tandis que dans le vide il s'établit presque instantanément. Cette loi physique a été établie par Dalton, mais elle n'a guère été vérifiée que par l'expérience de Gay-Lussac, qui en donne plutôt une élégante démonstration qu'une vérification rigoureuse.

M. Regnault a repris l'expérience de Gay-Lussac en opérant de même avec la vapeur d'éther, mais en la mêlant successivement à l'air, à l'hydrogène et à l'acide carbonique. Il a mis à profit tous les perfectionnements qu'il a lui-même apportés dans les procédés manométriques indispensables pour cet objet, et voici les résultats qu'il a obtenus :

La force élastique de la vapeur d'éther est toujours un peu plus forte dans le vide que dans l'air. La différence est assez petite pour qu'on l'ait négligée jusqu'ici, mais elle n'en existe pas moins. Elle tient à l'action hygroscopique des parois qui condense à tout instant une portion de vapeur dont la force élastique se trouve par là diminuée. Il est vrai que le même effet doit avoir lieu dans le vide. Mais ici le liquide fournit instantanément assez de vapeur pour compenser la perte, tandis que dans l'air la réparation n'est pas assez prompte pour établir une exacte compensation.

La loi de Dalton est donc, selon M. Regnault, une loi théorique dont la vérification est impossible en pratique, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait pouvoir enfermer le gaz dans

un tube dont les parois fussent formées par le liquide volatil lui-même sous une certaine épaisseur, ce qui n'est pas praticable dans les conditions actuelles.

§ IV. *Force élastique d'un mélange de vapeurs.*

Tous les traités de physique enseignent qu'un mélange de plusieurs substances volatiles qui ne se combinent pas chimiquement, émet des vapeurs complexes dont la force élastique totale est égale, pour l'état de saturation, à la somme des tensions que chaque liquide produirait isolément à la même température. Ce n'est, d'ailleurs, qu'une application de la loi de Dalton que l'on peut regarder comme applicable à tout mélange de fluides élastiques, gaz permanents ou vapeurs.

Jusqu'ici, cependant, on n'a fait aucune expérience précise propre à vérifier l'exactitude de cette loi. Elle a été admise de confiance, parce qu'elle semblait une conséquence naturelle des idées qu'on s'était formées sur la constitution des fluides aériformes.

Dans les recherches qu'il a entreprises à ce sujet, M. Regnault s'est attaché à trouver des liquides volatils dépourvus d'action chimique, et à former avec eux des mélanges binaires dont il a observé successivement la force élastique.

Les mélanges sur lesquels il a ainsi opéré, peuvent se diviser en trois classes :

1° Substances qui n'ont aucune action dissolvante sensible l'une sur l'autre ;

2° Substances qui se dissolvent dans des proportions plus ou moins considérables, mais non illimitées ;

3° Substances qui se dissolvent en toutes proportions.

Les mélanges qui se rapportent au premier cas, sont : l'eau et le sulfure de carbone ; l'eau et le chlorure de carbone ; l'eau et la benzine. Le résultat a été que la force élastique totale est exactement la somme des tensions isolées. La différence, si elle existe, est si petite et si peu marquée qu'on peut la négliger complétement, et l'attribuer dans tous les cas à l'impossibilité où l'on est de trouver deux substances totalement dépourvues d'action chimique.

Un seul mélange de la seconde espèce a été examiné : c'est

celui que l'on forme avec l'éther et l'eau. On sait que l'eau dissout 1/12e environ de son poids d'éther, et que l'éther dissout 1/36e environ de son poids d'eau. Les deux substances ont donc une action réciproque limitée. Or la force élastique de leur mélange, loin de représenter la somme des deux forces élastiques isolées, représente à peine celle de l'éther seul. A + 24° elle lui est sensiblement égale; au-dessus, elle lui est inférieure; au-dessous, elle la surpasse. On peut donc admettre que l'affinité des deux vapeurs croît avec la température.

Dans la troisième catégorie, M. Regnault a examiné trois mélanges : éther et sulfure de carbone ; sulfure et chlorure de carbone ; benzine et alcool. Dans chacun de ces cas, la force élastique du mélange s'est montrée inférieure même à celle du liquide le plus volatil. On pourrait admettre, d'après cela, que la différence qui existe entre la force élastique du mélange et la somme des forces élastiques isolées, constitue une mesure de l'affinité qui existe entre les deux liquides.

§ V. *Force élastique du même corps à l'état solide et liquide.*

Les expériences faites par M. Regnault sur la vapeur aqueuse entre 0 et — 32° établissent que la courbe formée par l'eau solide est en continuité parfaite avec celle que donne l'eau liquide au-dessus de 0°. Les expériences faites depuis sur la benzine et l'hydrocarbure de brôme, l'ont conduit aux mêmes résultats.

On peut donc admettre comme démontré que les forces moléculaires qui déterminent la solidification d'une substance, n'ont pas d'influence sensible sur la tension de sa vapeur dans le vide.

M. Regnault a voulu, toutefois, donner une nouvelle preuve de ce fait. Il existe une substance qui se prête merveilleusement à ce genre d'expériences par l'inertie qu'elle présente dans le changement d'état, c'est l'acide acétique. Entre les températures de 5° et 17°, on peut avoir cet acide à l'état solide ou à l'état liquide, selon les circonstances. La seule difficulté est de l'avoir absolument pur. Presque toujours il retient de l'eau, ce qui lui donne une tension trop faible, et, si pour la lui faire perdre, on le distille sur de l'acide phosphorique anhydre, on fait naître

une petite quantité d'acétone qui lui donne une tension trop forte.

M. Regnault a cherché, autant que possible, à se prémunir contre ce double écueil, et en faisant un grand nombre d'expériences sur le même acide pris à la même température, mais à un état physique différent, il a reconnu que la force élastique était sensiblement la même, et qu'ainsi le fait observé pour l'eau était encore le même pour l'acide acétique.

H. BUIGNET.

Nouvelles observations relatives à l'action du chlorure et du bromure de chaux sur les substances organiques.

Par M. Jules CHAUTARD, professeur de physique à la Faculté de Nancy.

Dans un précédent travail, relatif à l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'essence de térébenthine (1), j'ai démontré la production d'une quantité notable de chloroforme. Cette réaction n'est qu'un cas particulier des phénomènes que présentent un certain nombre de corps organiques sous l'influence du même agent.

Les différents essais que j'ai entrepris à ce sujet, peuvent, je crois, m'amener à conclure le fait général de la production du chloroforme dans toutes les réactions du chlorure de chaux sur les huiles essentielles, hydrocarbonées ou oxygénées, ainsi que sur les corps neutres appartenant aux diverses séries alcooliques. Il se dégage en même temps une très-grande quantité de gaz acide carbonique.

1° *Huiles essentielles.* Les essences sur lesquelles j'ai opéré sont au nombre de quinze à vingt et ont été obtenues les unes par moi; telles sont celles d'oranger, d'estragon, de menthe poivrée, de sabine, de lavande; les autres ont été prises dans le commerce, par exemple celles de badiane, de cédrat, de bergamotte, de romarin, de genièvre, de citron, de thym, de rhue, de copahu.

---

(1) *Journal de Pharmacie*, 3e série, t. XXI, p. 88.

L'odeur caractéristique du chloroforme, sa densité, sa facile volatilisation au bain-marie, et enfin l'analogie des réactions qui le produisent, sont autant de caractères qui ne m'ont jamais fait défaut et qui ne permettent de conserver aucun doute sur l'identité du produit ainsi obtenu, avec le chloroforme dérivé de l'alcool.

Voici d'ailleurs le résultat de l'analyse de quelques-uns de ces produits :

Chloroforme provenant de l'essence de menthe poivrée.

C. = 10,96 H. = 1,09 Cl. = 88,63

Chloroforme de l'essence de citron.

C. = 10,77 H. = 1,09 Cl. = 88,52

Chloroforme de l'essence de rhue.

C. = 10,09 H. = 0,91 Cl. = 89,02

Chloroforme de l'essence de badiane.

C. = 10,22 H. = 0,98 Cl. = 88,96

Chloroforme de l'essence de lavande.

C. = 10,53 H. = 1,02 Cl. = 88,79

Chloroforme de l'essence de thym.

C. = 10,67 H. = 1,13

Je crois devoir attribuer le léger excès de carbone et d'hydrogène obtenu dans la plupart de ces analyses, à une petite quantité de carbure d'hydrogène qui accompagne opiniâtrément le chloroforme et dont on ne peut le débarrasser qu'à l'aide de traitements réitérés par l'acide sulfurique.

2° *Huiles grasses.* Cette production constante du chloroforme avec les huiles volatiles m'engagea à étudier comparativement l'action du chlorure de chaux sur les huiles fines.

En chauffant une émulsion faite avec dix parties de chlorure de chaux, une d'huile blanche et suffisante quantité d'eau, il se manifeste une tuméfaction très-violente, et la réaction, ainsi que les précédentes, est accompagnée d'un grand dégagement de chaleur. Il distille de l'eau possédant une odeur particulière qui

rappelle celle de l'acroléine; mais on n'obtient pas trace de chloroforme.

Il existe toutefois une huile grasse qui par ses propriétés s'éloigne notablement des huiles fixes ordinaires : c'est l'huile de ricin. D'après la transformation des différents alcools ou de leurs aldéhydes en chloroforme, il devenait intéressant de reconnaître si un corps qui donne aisément de l'œnanthol n'éprouverait pas une métamorphose analogue. Pour cela je fis réagir l'hypochlorite de chaux sur l'huile de ricin, en suivant lès indications mentionnées plus haut. L'eau fut accompagnée, dans sa distillation, d'un liquide plus dense qu'elle, d'une odeur forte et tellement persistante, que plusieurs distillations au bain-marie ne purent l'en débarrasser complétement. Le produit de la dernière distillation fut agité avec de l'acide sulfurique concentré, puis redistillé, et l'on obtint ainsi une liqueur jouissant de toutes les propriétés caractéristiques du chloroforme.

3° *Résines* (*colophane*). Les rapports de composition qui existent entre l'huile de térébenthine et la colophane devaient me faire rechercher si la transformation de ce dernier corps en chloroforme pouvait s'opérer dans les mêmes conditions que le premier. Pour cela, de la colophane finement pulvérisée fut intimement mélangée avec du chlorure de chaux, puis délayée avec de l'eau en proportion convenable pour former une bouillie demi-liquide. On distilla ensuite le tout comme à l'ordinaire. La réaction fut énergique, le boursouflement considérable, mais on n'obtint pas du tout de chloroforme. La liqueur distillée était parfaitement claire, insipide, et possédait une légère odeur aromatique agréable qui se dissipa rapidement.

4° *Sucre, fécule*. La manière dont le chlorure de chaux se comporte vis-à-vis de toutes les substances que je viens de mentionner n'a rien de comparable, quant à l'énergie de la réaction, avec ce qui se passe lorsque le même corps se trouve au contact de certaines matières neutres, telles que le sucre, l'amidon, etc.

Si l'on chauffe dans un matras un mélange de sirop de sucre et de chlorure de chaux, la décomposition commence à une température bien inférieure au point d'ébullition de l'eau, avec une violence telle que le liquide est projeté de toutes parts et

qu'il pourrait y avoir du danger si l'on opérait sur une quantité un peu considérable de mélange. Je suis arrivé à modérer cette réaction en agissant sur une dissolution tiède de sucre, et faisant arriver peu à peu dans la cornue, à l'aide d'un tube en S, l'hypochlorite dissous dans l'eau. On obtient encore de cette manière une décomposition très-vive; mais elle est cependant assez régulière, pour que l'on puisse recueillir sans perte la liqueur distillée. Malgré ces précautions, je n'ai pu remarquer dans ce produit la moindre apparence de chloroforme.

En soumettant l'essence de térébenthine, ainsi que plusieurs autres huiles essentielles, à l'action du bromure de chaux, j'ai obtenu un produit tout à fait parallèle à celui que m'avait fourni le chlorure, c'est-à-dire du *bromoforme.*

On mélange de la chaux éteinte avec de l'eau, de manière à avoir une pâte demi-liquide parfaitement homogène; on y ajoute peu à peu du brome en remuant sans cesse, jusqu'à ce que la couleur rouge de ce corps cesse de disparaître. La masse s'échauffe pendant l'opération en même temps qu'elle s'épaissit; on y ajoute alors de l'eau en quantité suffisante pour ramener le tout à sa consistance primitive. Ceci fait, on verse dans le mélange de l'essence de térébenthine et l'on agite de manière à émulsionner parfaitement cette huile dans la masse. On introduit le tout dans une cornue et l'on chauffe. Bientôt une réaction vive s'opère, mais beaucoup moins tumultueuse cependant qu'avec le chlorure; il se dégage du gaz acide carbonique, et il distille un liquide lourd, d'une odeur éthérée, surnagé d'une certaine quantité d'eau. On rectifie ce produit brut par quelques distillations fractionnées, et l'on obtient alors une liqueur dont toutes les propriétés possèdent l'analogie la plus complète avec celles du bromoforme ordinaire.

Avant qu'un corps, en se décomposant, atteigue les limites extrêmes de la forme organique, acide carbonique, eau, ammoniaque, cyanogène, il se transforme en composés d'une production moins générale, mais aussi d'une destruction moins avancée. Ces produits, suivant les différents agents que l'on emploie, ainsi que les corps soumis à la réaction, peuvent être: les acides acétique, formique, oxalique, divers carbures d'hydrogène, des alcaloïdes, etc.

Cette formation de corps identiques, dans des circonstances analogues, peut souvent permettre de rapprocher certaines substances que l'on serait disposé à tenir éloignées l'une de l'autre.

Si donc, au point de vue pratique, les faits que j'ai exposés, relativement à l'action du chlorure de chaux sur les huiles essentielles en général, n'ont pas actuellement toute l'importance que l'on serait en droit d'en attendre, du moins sous le rapport théorique, ces phénomènes pourront avoir quelque utilité en signalant le chloroforme comme un produit constant de l'action des hypochlorites sur certains composés organiqnes. Ils permettront peut-être d'établir un nouveau terme de rapprochement chimique entre des corps parfois fort différents par leurs affinités et leurs composition, mais cependant entre lesquels une étude plus approfondie pourra faire découvrir un jour de nouveaux liens et de nouveaux rapports de propriétés.

De la présence de l'aldéhyde dans le vinaigre.

Par MM. E. Marchand et Ménard.

A M. Boullay, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Le cahier de janvier, du *Journal de Pharmacie et de Chimie* contient un remarquable mémoire de M. Magnes Lahens sur la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, etc. Les importantes observations du savant pharmacien de Toulouse sont confirmées par des expériences que l'un de mes amis, M. le docteur Ménard, aujourd'hui médecin à Bacqueville, et moi, avons entreprises en 1840, dans le but de résoudre une question que le sort lui avait départie pour sujet de thèse. — J'extrais de la thèse qu'il a soutenue devant la faculté de médecine de Paris le 22 août 1840, tout le passage relatif à cette question. — Si vous lui trouvez quelque utilité, je vous prierai, tant en mon nom qu'en celui de M. Ménard, de lui donner place dans le prochain numéro du Journal de Pharmacie, et je vous en adresse dès à présent tous mes remercîments.

Eugène Marchand.

Fécamp, 18 février 1855.

Extrait de la thèse de M. le docteur Ménard.

Quels sont les caractères du vinaigre de cidre et de poiré ?

« *Vinaigre de poiré.* — Ce vinaigre, que l'on pourrait prendre » jusqu'à un certain point pour du vinaigre de vin faible et » de qualité inférieure, se présente sous forme d'un liquide » d'une couleur légèrement ambrée, douée d'une saveur acide » et fade laissant un arrière-goût sucré, ou plutôt mucilagineux ; » son odeur est celle du vinaigre.

» N'ayant trouvé dans les ouvrages que j'ai pu me procurer, » aucun travail sur ce liquide, j'ai essayé, avec l'aide d'un de » mes amis, M. Marchand, d'en faire une analyse. Voici ce que » nous avons vu : ce vinaigre ayant été placé dans une cornue » en verre et distillé jusqu'à ce qu'il y en eût la moitié de passée » dans le récipient, nous a fourni ainsi un liquide incolore, » doué d'une odeur peu franchement acéteuse. Ayant fait » bouillir cette liqueur avec une petite quantité d'azotate d'ar- » gent, nous ne fûmes pas peu surpris de voir ce sel se décom- » poser après quelque temps d'ébullition, avec dégagement de » vapeurs rutilantes; et, lorsque la liqueur commença à se re- » froidir, il se sépara une poudre noire qui, ayant été recueillie, » puis traitée par de l'acide azotique, donna lieu, en se dissol- » vant dans cet acide, à un dégagement de vapeurs rutilantes. » La dissolution jouissait de toutes les propriétés des sels d'ar- » gent. Il est bien évident, d'après cette expérience, que le sel » d'argent avait été décomposé, et que l'argent, devenu libre, » s'était précipité à l'état métallique. Or, je ne connais qu'une » substance qui puisse se trouver dans le vinaigre distillé, et » qui soit capable de réduire ainsi l'oxyde d'argent : c'est la » substance si remarquable que M. Doebereiner a découverte, » et que M. Liebig, qui en a étudié les propriétés, a appelée » *Aldéhyde.*

» La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre de poiré ne doit » pas surprendre, car la composition de ce corps nous met à » même de concevoir sa formation, si nous partageons en deux » périodes le phénomène de l'acétification, ce qui nous est » facile d'après les beaux et importants travaux de M. Dumas » sur la loi des substitutions.

» En effet, M. Dumas a démontré que chaque fois que l'on » fera agir, sur un composé organique hydrogéné, un corps » déshydrogénant, ce corps commencera par enlever au com- » posé organique tout l'hydrogène que ce composé contient à » l'état d'eau, et déterminera ainsi la formation d'un composé » nouveau, qui ne sera rien autre chose que le composé orga- » nique primitivement soumis à l'expérience, moins l'hydro- » gène. En continuant l'action du corps déshydrogénant sur ce » nouveau composé, on pourra encore lui enlever de l'hydro- » gène; mais alors chaque équivalent d'hydrogène qu'il perdra » sera remplacé par un équivalent du corps déshydrogénant.

» Or, si prenant cette loi pour point de départ, nous admet- » tons avec M. Dumas, que l'alcool est le résultat de la combi- » naison de 4 volumes de gaz oléfiant avec 2 volumes de vapeur » d'eau, soit $C^8 H^{12} O^2$, nous concevrons très-bien qu'en faisant » agir sur ce corps 2 volumes d'oxygène, nous pourrons lui » enlever 4 volumes de gaz hydrogène pour former de l'eau, et » constituer ainsi un nouveau corps $C^8 H^8 O^2$, qui n'est rien » autre chose que l'aldéhyde. Mais en continuant à faire agir » l'oxygène sur l'aldéhyde, nous parviendrons à lui enlever » encore 2 volumes de gaz hydrogène qui passeront aussi à l'état » d'eau, mais alors nous lui fournirons un volume de gaz oxy- » gène qui prenant la place de l'hydrogène enlevé, constituera » l'aldéhyde à l'état d'acide acétique : $C^8 H^6 O^3$.

» Il résulte donc de ce qui précède, que la présence de l'al- » déhyde dans le vinaigre de poiré, ne provient que de ce que » l'acétification ne s'est opérée que d'une manière incomplète.

» . . . .

» Il résulte de tous ces essais que le vinaigre de poiré que » nous avons examiné, était formé d'eau, d'acide acétique, » d'aldéhyde, d'une assez forte proportion de bi-malate de chaux, » d'une petite quantité de sulfate de chaux, de traces à peine » sensibles de sulfate de potasse et d'une matière extractive.

» *Vinaigre de cidre.* Nous l'avons trouvé formé d'eau, d'a- » cide acétique, d'une moins forte proportion de malate de » chaux, de traces à peine sensibles de sulfate de potasse, et » d'une plus forte proportion de matière extractive que le » vinaigre de poiré. Il ne contenait pas d'aldéhyde, ce qui

» pourrait tenir à ce que l'acte de la fermentation acide s'était » alors opéré d'une manière complète. »

Observations sur l'opium indigène,

Par M. B. Roux, professeur à l'École de médecine navale, à Brest.

Guidés par l'intérêt qui se rattache aux questions tendant à improviser sur le sol de notre pays des produits que le commerce apporte, à grands frais, de l'étranger, des agronomes et des chimistes se sont occupés, depuis plusieurs années, de la production de l'opium indigène.

Des hommes éminents, des observateurs habiles ont tour à tour traité cette importante question soulevée par Belon et plus tard par Rosier. Les recherches de M. Aubergier, destinées à servir de modèle aux personnes qui étudieront la récolte du plus précieux de nos médicaments ont permis d'espérer qu'un jour, plusieurs départements du Midi pourraient affranchir la France de l'onéreux tribut qu'elle paye au Levant.

Désireux de connaître l'influence du climat et du sol sur les produits du pavot, heureux de pouvoir proposer, dans une de nos provinces de l'Ouest, la culture d'une plante qui s'opère sur une vaste échelle en Allemagne, en Belgique, en Flandre, en Picardie, etc., j'ai fait semer à Brest, au mois d'octobre 1851, dans un terrain dépendant du Jardin botanique de la marine, des graines de pavot, variété pourpre. Les jeunes plantes ont parcouru sans encombre les diverses phases de leur végétation. Le sol sablo-argileux, richement amendé, dans lequel elles avaient été placées, a imprimé à leur développement une impulsion remarquable. Du 1er au 15 juillet 1852, un condamné a fait, à l'aide d'un canif, des incisions circulaires aux capsules; le latex était recueilli le lendemain de son émission et desséché avec soin. Ces opérations m'ont donné un petit pain d'opium sur lequel j'ai fait les observations suivantes :

Ce produit présente une couleur brune, hépatique, une odeur faiblement vireuse, une saveur franchement amère et une cassure compacte et uniforme. Sa densité atteint 1,18. Il

brûle avec une flamme blanche à la base, jaune au sommet, fuligineuse, exhalant, à un faible degré, le parfum de l'opium de Smyrne.

Analysé par le procédé de M. Guillermond, l'opium recueilli à l'École de Brest, a fourni 10 grammes 66 centigrammes pour 100 de morphine, mélangée de narcotine. En soumettant ce composé à l'action de l'éther pur, j'ai séparé 1 gramme 35 centigrammes de narcotine cristallisée ; la partie insoluble dans ce véhicule, traitée par l'alcool et le noir, a donné une liqueur d'où l'évaporation a isolé 8 grammes 20 centigrammes de morphine en cristaux blancs et aiguillés.

L'opium de Bretagne transformé en extrait, d'après les indications du Codex, fournit la moitié de son poids d'un produit brun rougeâtre, moins coloré que l'extrait des officines, peu odorant, très-amer, attirant légèrement l'humidité de l'air.

L'acide méconique peut être facilement reconnu dans cet opium, ainsi que dans son extrait, en triturant de faibles quantités de ces corps avec un peu d'eau et ajoutant au mélange quelques gouttes de sulfate ferrique, une coloration rouge, due à la formation du méconate de fer ne tarde pas à se manifester.

Désirant voir apprécier dans l'opium du Finistère, les propriétés médicales que MM. Rayer et Grisolle ont constatées sur celui fourni par M. Aubergier, et dont la récolte avait été probablement opérée dans la Limagne d'Auvergne, j'ai mis à la disposition de M. Duval, premier chirurgien en chef de la marine, une certaine quantité d'extrait d'opium et de sulfate de morphine provenant du latex recueilli au jardin des plantes. Ce praticien distingué, dont la bienveillance affectueuse et l'obligeance sont justement appréciées dans notre école, a donné ces préparations à plusieurs malades, et a reconnu qu'elles jouissaient de propriétés hypnotiques et calmantes égales à celles que l'expérience a consacrées dans les produits de l'opium exotique.

Ces faits permettent de conclure, une fois de plus, que l'opium récolté dans divers départements de la France offre une composition et des qualités qui le mettent sur la même ligne que les meilleures espèces du commerce. Notre pays pour-

rait donc produire et fournir le premier médicament que possède l'arsenal thérapeutique.

Sans parler de l'Algérie, cette terre française qui se prête si merveilleusement aux acclimatations, et où MM. Simon et Hardy ont fait des essais dont l'Académie des sciences a pu apprécier l'importance, sans rappeler les jolis travaux que M. Aubergier a entrepris sur ce sujet, en Auvergne, avec autant de persévérance que de bonheur, nous pensons que la culture du pavot, à variété pourpre, et la récolte de l'opium devraient être essayées dans le Finistère.

La nature silico-argileuse du terrain, sa perméabilité, la température douce et humide de cette partie de la Bretagne, me paraissent favorables au développement d'une plante dont les frais d'éducation sont compensés avec bénéfice par la vente de ses graines et de ses tiges.

L'extraction de l'opium s'opérerait dans ce pays, sous des conditions favorables, si l'on tient compte du bas prix de la main-d'œuvre. Aux environs de Brest, le salaire d'une ouvrière, travaillant de dix à douze heures par jour, varie de 60 à 75 centimes.

En prenant pour point de supputation, dans la récolte de l'opium, les chiffres les moins élevés fournis par M. Aubergier, et sachant qu'avec l'instrument à quatre lames, indiqué par cet observateur, deux femmes, l'une incisant, l'autre enlevant le latex, quelques minutes après son apparition, peuvent récolter en dix heures, 400 grammes de suc, se réduisant par la dessiccation à 125 grammes d'opium, on voit que le prix de ce médicament étant à 44 francs 10 centimes le kilo (chiffres inscrits dans le marché de la marine de 1854), deux ouvrières, à la solde de 75 centimes, par jour, assurent au cultivateur un bénéfice de 4 francs 1 centime.

Quarante ouvrières recueilleront en dix jours, 25 kilos d'opium, ayant une valeur de 1102 francs; en retranchant de cette somme les frais de journée, nous voyons le gain d'une pareille exploitation atteindre 802 francs, produit exonéré de toute retenue, puisque, d'après MM. Girardin et Dubreuil, la culture d'un hectare de pavots donne un bénéfice net de

168 francs 91 centimes, provenant du placement des graines et des tiges de la plante.

En réduisant de la moitié les chiffres signalés plus haut, il reste encore des avantages considérables en faveur de l'exploitation du pavot dans les contrées de l'Ouest.

La médecine n'aurait qu'à gagner à l'emploi de l'opium indigène. Ce médicament, riche en morphine, deviendrait la base de préparations sûres et actives, dont les effets n'offriraient jamais cette instabilité que l'on remarque dans les médicaments des pharmacies approvisionnées par les divers produits du commerce.

Aucune substance ne présente une composition aussi variable que l'opium exotique. Sans citer les espèces que les navires transportent en Europe, et dont la richesse en morphine oscille, suivant qu'elles proviennent de l'Égypte, de Constantinople ou de Smyrne, nous rappellerons que peu de produits n'exercent aussi souvent le zèle, la patience et la cupidité des sophisticateurs.

Aux fraudes connues que subit ce médicament, j'en ajouterai une assez ingénieuse que j'ai observée dernièrement.

Cet opium, dit de Smyrne, était en morceaux aplatis, à bords arrondis, mesurant 10 à 12 centimètres de largeur et 15 millimètres d'épaisseur. Sa surface était couverte de feuilles de *rumex* dont les larges nervures rampaient sur les pains de manière à les diviser en deux parties plus ou moins égales. Le parenchyme des feuilles servant de robe à l'opium, était parsemé de cariopses de *rumex*; les uns étaient encore protégés par leur périanthe interne, membraneux, tandis que d'autres, parfaitement nus, étaient reconnaissables à leur forme prismatique et à leur peau rouge et brillante.

Ce produit avait une saveur et un parfum moins exaltés que ceux de l'opium de Smyrne; coupé perpendiculairement à son diamètre vertical, il offrait un curieux assemblage de feuilles superposées avec habileté, réunies avec une élégante symétrie et agglutinées les unes aux autres par de l'opium qui les avait imbibées et cimentées. Nous avons compté plus de vingt feuilles juxtaposées sur un morceau dont l'épaisseur ne dépassait pas 15 millimètres.

Cette singulière sophistication dans laquelle les trames foliacées d'une plante, rapprochées comme les feuillets d'un livre, remplaçaient l'opium, avait été opérée sur une grande échelle, car une seule livraison nous a offert 6 kilos de produit ainsi frelaté.

Traités, à trois reprises, par l'eau froide, 30 grammes de ces pains ont laissé un résidu dont nous avons isolé 5 grammes de feuilles faciles à reconnaître pour celles du pavot, à la grosseur de leur nervure médiane, à la distribution de leurs nervures latérales et à la nature de leur limbe irrégulièrement denté sur les bords; les liqueurs provenant du traitement aqueux, évaporées convenablement, ont donné un produit qui, repris par l'eau froide, a fourni 18 grammes 57 centigrammes d'extrait, quantité supérieure à celle livrée par les espèces de bonne qualité.

Titré par le procédé de M. Guillermond, cet opium donnait a l'analyse 4 pour 100 de morphine et 0,66 pour 100 de narcotine.

Conclusions.

1° L'opium obtenu au jardin botanique de Brest peut rivaliser avec les bonnes espèces commerciales.

2° Sa richesse en morphine brute (10,66 pour 100) offre une grande analogie avec celle de l'opium recueilli par M. Aubergier, aux environs de Clermont-Ferrand.

3° Le bas prix de la main-d'œuvre dans le Finistère assurerait à l'intéressante industrie créée par l'extraction de l'opium, des chances de succès que l'on ne rencontrerait pas dans plusieurs départements de la France.

4° La culture du pavot, essayée sur une grande échelle en Bretagne, doterait ce pays d'une industrie productive basée sur l'exploitation des graines et l'extraction d'une huile dont l'importance économique acquiert chaque jour plus d'intérêt.

Note sur l'alcool de figues.

Par M. Robinet.

Dans l'une des dernières séances de la Société de pharmacie, M. Robinet a parlé du conseil qu'il avait donné à un propriétaire du midi sur l'emploi que peut-être il pourrait faire de ses figues pour fabriquer de l'alcool. Ce propriétaire se plaignait du bas prix des figues sèches, qu'on prépare en grande quantité en Provence.

Depuis ce moment, M. Robinet a entendu dire que cette fabrication était déjà pratiquée soit en France, soit en Algérie. Sans contester le fait, il se demande si l'on n'a pas confondu avec les figues, fruit du figuier commun (*ficus carica*) les fruits du *cactus opuntia*, appelé aussi *figuier d'Alger*, très-commun en Afrique. Ce qui pourrait le faire supposer, c'est qu'en effet on a fabriqué de l'alcool en Algérie avec les fruits du *cactus opuntia*, et que dans un décret récent sur l'importation des alcools de la Corse, il est question des alcools d'asphodèle, de figues, de cactus, de baies de genièvre, de myrtille, etc., etc., et nullement de l'alcool de figues qui se trouve peut-être compris dans les *et cœtera*.

Quoi qu'il en soit, M. Robinet a voulu s'assurer par une expérience directe de la possibilité de fabriquer de l'alcool avec les figues de Provence et de la qualité de cet alcool. Il s'est procuré 36 kilogrammes de figues sèches, dites dans le commerce *figues grasses*, qui, à raison de 60 centimes le kilogramme, ont coûté 21 fr. 60 cent.

Ces figues ont été immergées dans l'eau et soumises à une courte ébullition; puis la masse, versée dans un tonneau défoncé, convenablement refroidie et mêlée de levûre de bière, a été abandonnée à elle-même dans la serre tempérée de l'école de pharmacie, où, grâce à l'extrême obligeance de M. Guibourt, l'expérience a pu être exécutée.

Quand la fermentation a paru achevée, on a distillé; mais on s'est aperçu que le point convenable avait été un peu dé-

passé et qu'il s'était formé une certaine quantité d'acide acétique, ce qui a réduit d'autant le produit en alcool.

Le produit de la distillation, rectifié suivant les procédés connus, a donné en définitive 8 litres d'alcool à 33,3 degrés Cartier (à + 15°), connu sous le nom de 3/6. Cet alcool, fractionné en trois parties, a présenté les caractères suivants. Les premières parties avaient une faible odeur d'éther acétique, ce qui se conçoit facilement d'après ce qui a été dit plus haut sur le degré trop avancé de la fermentation, mais d'ailleurs tous les caractères d'un excellent alcool. Le produit intermédiaire était d'une qualité parfaite; on n'y distinguait qu'avec peine un léger arome de figue. Enfin les dernières portions données par la rectification étaient aussi très-bonnes, sauf un goût plus prononcé du fruit. On sait qu'on parvient facilement à enlever à l'alcool des goûts étrangers même infiniment plus prononcés que celui qui a été remarqué dans celui de figues. Il n'est donc pas douteux qu'on peut préparer un alcool excellent et de bon goût avec des figues sèches.

On remarquera aussi la grande proportion qui a été obtenue : 6 kilogrammes 800, soit 8 litres pour 36 kilogrammes de figues. C'est en poids plus du cinquième des fruits employés, ou 1 litre pour 4 kilogrammes 5 de fruits.

Si l'on suppose que les figues sèches représentent 25 pour 100 de figues fraîches, on trouvera qu'il ne faudrait pas plus de 18 kilogrammes de fruits verts pour fournir un litre d'alcool à 33,33 degrés Cartier. Aujourd'hui, ce litre d'alcool vaut 2 fr. sur les lieux.

Quant à l'opération faite à Paris, les huit litres d'alcool avaient au jour de leur obtention, à raison de 270 fr. l'hectolitre *dans Paris*, une valeur de 21 fr. 60 cent., soit précisément une valeur égale au prix d'achat des figues; de telle sorte que l'opération, considérée au point de vue commercial, aurait donné une perte égale à tous les frais exigés par la préparation de l'alcool.

Il est bien entendu que M. Robinet n'a prétendu démontrer dans cette expérience qu'une chose, savoir qu'avec les figures on peut préparer un alcool de qualité excellente.

Note sur l'alcool d'asphodèle; par M. Clerget.

Les tubercules d'asphodèle (*asphodelus ramosus*) furent signalés, il y a quelques années, par des colons d'Algérie comme pouvant donner de l'alcool par la fermentation directe. C'est ce que quelques chimistes ont cru devoir contester, ne trouvant dans ces tubercules ni sucre ni fécule. Cependant les faits se sont produits. Il existe aujourd'hui plusieurs fabriques d'alcool d'asphodèle en Algérie, et l'on traite à Gênes, pour en extraire de l'alcool, des cossettes d'asphodèle, c'est-à-dire des tubercules coupés et desséchés, que l'on recueille en Sardaigne, où l'asphodèle est très-commun.

Quel est le principe fermentescible et producteur de l'alcool dans l'asphodèle? Je m'occupe, de concert avec M. Jacquelain, de recherches qui ont pour objet de l'isoler et de le définir, et nous espérons pouvoir prochainement soumettre à l'Académie les résultats de notre travail. Mais en attendant, et à l'occasion de l'intéressant rapport de M. Dumas sur le mérite d'un échantillon d'alcool d'asphodèle fabriqué en Algérie, rapport adressé à M. le ministre de la guerre et inséré dans le *Moniteur* du 22 octobre dernier, je crois devoir consigner ici quelques indications sur des essais qui me sont personnels quant à l'appréciation du traitement de l'asphodèle.

Au mois de mai dernier, des tubercules frais d'asphodèle et des cossettes de ces tubercules m'ont été adressés. Les tubercules frais étaient dans un très-bon état de conservation ; râpés et soumis à la presse, ils ont fourni 81 pour 100 de jus. Ce jus était de la densité de 1082, l'eau étant prise pour 1000. Traitée par l'iode, la pulpe du tubercule ne s'est pas colorée, et le jus à son état normal, ou du moins simplement clarifié par le sous-acétate de plomb, a été reconnu dépourvu de toute action sur la lumière polarisée. Tout porte donc à croire que l'asphodèle ne contient réellement ni fécule ni sucre ; mais, acidulé à chaud par l'acide chlorhydrique, le jus a pris un pouvoir sénestrogyre d'une grande énergie. Enfin, traité par 2 pour 100 de son poids de levûre de bière et par son volume d'eau, il est entré presque

immédiatement en fermentation, et lorsque après trente heures, l'effervescence a été arrêtée, il a donné par la distillation 8 pour cent d'alcool absolu en volume ; c'est au moins le double de ce que l'on recueille en fabrique en traitant les jus de betteraves. J'espérais obtenir des résultats de même importance des tubercules à l'état de *cossette* ; mais je n'ai pu réaliser un rendement supérieur à 5 litres d'alcool absolu pour 25 kilogrammes de cossette, représentant 100 kilogrammes de tubercules frais : c'est 3 pour 100 de moins que lorsque l'on traite directement ceux-ci.

Dans un autre essai sur le jus des tubercules frais, j'ai supprimé la levûre en la remplaçant par de la vinasse d'une distillation précédente, et j'ai obtenu une fermentation presque aussi active que celle que détermine la levûre. En grand, ce procédé, qui n'est autre que celui de M. Champonnois, pour la betterave, serait très-économique. Quant à l'emploi que l'on serait tenté de faire de la pulpe pressée pour la nourriture du bétail, il me paraît douteux qu'il réussisse. Bien que quelques auteurs anciens annoncent que les animaux, particulièrement les sangliers, recherchent les tubercules d'asphodèle, j'en ai présenté sans succès à des vaches, à des chevaux et à un sanglier. Les vaches les ont complétement refusés. Un cheval et le sanglier en ont mangé quelques-uns, mais ont abandonné le reste.

Le défaut d'emploi de la pulpe d'asphodèle pour la nourriture du bétail serait sans doute à regretter, mais l'asphodèle donne si facilement un très-bon alcool et en telle abondance, que ce ne saurait être un motif pour que la fabrication de cet alcool ne fût d'un très-grand intérêt particulièrement en Algérie, et surtout aussi longtemps que, par suite de la pénurie des produits de la vigne, les alcools se maintiendront au prix excessif qu'ils ont atteint. Si l'asphodèle croît naturellement dans les terrains vagues de nos possessions d'Afrique, de la Corse, du midi de la France et même de la Bretagne, doit-on espérer qu'il se prêterait à une culture régulière ? La lenteur du développement de ses tubercules, qui ne paraissent atteindre le maximum de leur grosseur qu'en deux ou trois ans, s'opposerait peut-être à ce que cette culture fût profitable. Mais on ne peut qu'émettre le vœu que les botanistes et les agriculteurs s'occupent de recherches à cet égard.

TH. G.

Sur la préparation du caustique de Landolfi.

Ce caustique, employé contre les cancers, en Allemagne et surtout en Italie, se prépare avec parties égales de chlorure de zinc, d'antimoine, d'or et de brome; on ajoute au mélange une quantité suffisante de farine pour lui donner la consistance nécessaire. M. Quevenne conseille les proportions suivantes :

Chlorure de zinc, tombé en déliquium. . . .	5	gram.
Chlorure d'antimoine id. . . .	5	—
Chlorure d'or.	5	—
Chlorure de brome.	5	—
Farine.	20	—
Eau.	18	—

On triture le chlorure d'or dans un mortier de porcelaine, avec les chlorures de zinc et d'antimoine, on ajoute les 18 grammes d'eau et la moitié de la farine pour faire une pâte un peu liquide; alors on verse le chlorure de brome et on agite le plus promptement possible avec le restant de la farine.

La quantité de vapeurs bromiques qui se dégagent pendant cette manipulation, est tellement considérable qu'il faut, pour ne pas être incommodé, avoir soin d'opérer en plein air.

Le caustique de Landolfi, préparé comme il vient d'être dit, forme une pâte de bonne consistance et d'une couleur rouge brique.

En raison du prix élevé du chlorure d'or, quelques chirurgiens conseillent de le retrancher. On n'a pas remarqué que par cette suppression, les propriétés du médicament fussent changées d'une manière sensible.

Ce caustique présente l'inconvénient d'occasionner des douleurs très-vives; en ajoutant à la masse de la poudre d'opium, l'application en est moins douloureuse. TH. G.

Le koumiss ou liqueur des Kalmouks.

Nous empruntons à *l'Union médicale* l'article suivant, qui nous a paru contenir des détails assez nouveaux sur une liqueur dont font usage la plupart des populations asiatiques, et sur laquelle on n'avait jusqu'ici que des renseignements peu certains.

« Les Kalmouks et la plupart des peuples pasteurs de l'Asie centrale, tirent de leurs troupeaux deux sortes de liqueurs. La première prend le nom de koumiss; en général, il est fait avec du lait écrémé et dont on a enlevé la partie butyreuse ; et l'autre est une espèce d'eau-de-vie de lait. On a souvent confondu l'un avec l'autre. Ce sont pourtant deux liqueurs tout à fait différentes, quoique préparées avec les mêmes matières. Le koumiss est du lait aigre qui a subi un certain degré de fermentation vineuse. C'est la même chose que le pinna, liqueur favorite des Lapons, faite avec du lait de renne. L'eau-de-vie de lait est un esprit ardent assez enivrant, assez agréable au goût et que l'on obtient du koumiss par la distillation.

Les Kalmouks se servent d'un alambic d'une simplicité extrême, ce qui prouve l'ancienneté de son invention. Il est fait en terre ou en argile très-grossière, teinte en jaune ou en vert, ou des deux couleurs à la fois ; le bec de la retorte est fermé par un simple roseau ; le récipient est couvert d'argile humide, afin que la vapeur se refroidisse plus promptement. On chauffe cet appareil avec des fanes de roseau, quand ils en trouvent, ou des touffes d'herbes sèches, et le plus souvent avec la fiente de bétail séchée au soleil, surtout celle du dromadaire, qui est plus consistante et donne un feu plus bas, plus vif, et surtout plus régulier et plus clair, comme celui de la tourbe.

» Tous les laits ne sont pas également propres à donner un bon koumiss. Ceux de la vache et de la brebis en fournissent peu et d'une qualité inférieure. Le lait de jument et celui de chamelle, mais surtout le premier, en donnent trois fois autant et de plus fort. Cette boisson se fait en combinant une partie d'eau chaude avec six parties de lait également chaud. On ajoute à ce

mélange, comme levain, un peu d'ancien koumiss, et l'on agite le tout jusqu'à ce que la fermentation se fasse. Il paraît qu'une chaleur artificielle et l'agitation continue sont regardées comme nécessaires pour la complète fermentation.

» L'eau-de-vie que l'on tire ainsi est appelée rack ou raky par les Kalmouks. Ce nom vient sans contredit de celui d'arak que les Indiens donnent à leurs liqueurs fermentées. Ce sont les femmes qui sont chargées du soin de fabriquer ces deux boissons.

» Les populations de la côte occidentale de la mer Adriatique font aussi, depuis de longues années, de l'eau-de-vie assez agréable avec le fruit de l'arbousier (*arbutus unedo*). Cet arbre croît et est très-commun dans le Midi, en Espagne, surtout en Provence, en Italie, le long de la rivière de Gênes, dans les montagnes et dans les îles de la Dalmatie, dans la Tauride, en Crimée et jusque dans le Caucase. Ses fruits ressemblent à s'y méprendre à nos grosses fraises cultivées et en ont la forme conique, mais ils sont doux et trois fois plus gros; ils ont un goût fade, mais contiennent peu d'acide.

La grande quantité de ces fruits, dans la Dalmatie, fait qu'ils restèrent abandonnés, et le sont encore en Italie, en France, en Espagne et partout où ils mûrissent, et sans aucun profit pour les propriétaires. Il y a environ trente ans, un industriel de Trieste essaya d'en tirer de l'eau-de-vie. Il établit une distillerie qui eut un plein succès; la première année, il en tira mille barillas et dans les deux années suivantes jusqu'à deux ou trois mille. Cette eau-de-vie a de 17 à 19 degrés et est de bonne qualité. Les bénéfices du négociant autrichien furent énormes. Le prix de revient se montait à 30 lire (30 fr. environ par barilla), et il les vendit 100 lire.

Il y aurait en ce moment de beaux bénéfices à réaliser en cultivant cet arbre dans nos provinces du Midi, et en recueillant les fruits qui se rencontrent en grande quantité dans les montagnes de l'Estrelle.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie.

Dans cette troisième partie de son travail, M. Bouquet a étudié les concrétions, dépôts ou boues calcaires et les dépôts ferrugineux fournis par un certain nombre de sources ou de puits du bassin de Vichy.

Les résultats de ses recherches se trouvent consignés dans les tableaux suivants :

Tableau indiquant les compositions centésimales des concrétions et dépôts calcaires ci-dessous désignés.

ORIGINES des CONCRÉTIONS ET DÉPÔTS.	GRANDE-GRILLE.	PUITS CARRÉ.	SOURCE LUCAS.	ROCHER des Célestins.	DÉPÔT très-ancien du puits Carré.	DÉPÔT récent du puits Chomel.	DÉPÔT de la source de l'Hôpital.	BOUE du puits Carré.	SÉDIMENT de la source Lucas.	DÉPÔT du puits Sainte-Marie.
Carbonate de chaux. . . .	80,17	89,46	80,88	91,03	87,04	86,84	85,78	83,18	87,37	86,07
— de magnésie . .	6,85	5,90	6,02	6,30	6,03	7,34	7,64	8,26	7,43	5,95
— de strontiane. .	0,40	0,36	0,28	0,22	1,02	1,08	0,88	1,24	1,10	» (1)
— de manganèse..	0,29	0,16	0,38	0,44	0,35	0,32	0,19	0,39	0,16	traces
Sulfate de chaux.	»	»	»	»	0,61	0,47	0,84	0,20	0,17	»
Bioxyde de cuivre.	»	»	»	»	»	»	»	traces	traces	»
Acide phosphorique. . . .	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
Acide arsénique	1,10	traces	0,02	traces	1,16	0,24	0,34	traces	traces	0,3[illegible]
Sesquioxyde de fer.	1,84	1,28	1,30	0,98	1,50	0,80	0,70	0,84	0,20	2,9[illegible]
Alumine	0,30	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Argile.	3,72	1,00	8,50	0,60	»	»	»	1,44	»	»
Silice gélatineuse	1,10	»	1,36	»	1,00	0,26	0,30	0,26	0,70	1,0[illegible]
Eau et matière organique.	3,03	1,44	0,46	0,01	0,97	1,69	2,35	3,49	2.55	3,4[illegible]
Totaux.	98,80	99,60	99,20	99,58	99,68	99,04	99,02	99,30	99,68	99,[illegible]

(1) Le dosage de la strontiane contenue dans cette matière n'a pas été effectué.

ORIGINES DES DÉPÔTS FERRUGINEUX.	ENCLOS des Célestins.	[illegible] de Mesdames.	PUITS de Ste-Marie.	SOURCE de Châteldon.
Carbonate de chaux.	10,85	13,20	13,21	11,78
— de magnésie.	6,09	5,65	5,78	4,13
— de manganèse.	traces	»	»	»
Acide arsénique.	6,90	5,10	8,40	0,28
Acide phosphorique.	traces	traces	traces	1,90
Sesquioxyde de fer.	47,40	37,20	42,80	34,40
Sable et argile	»	24,30	»	»
Quartz et mica.	2,06	»	4,20	»
Silice gélatineuse	1,04	1,70	3,90	16,20
Eau et matière organique.	25,72	13,01	21,21	31,09
Totaux.	100,06	100,16	99,50	99,78

Ces concrétions ou dépôts devaient évidemment contenir la plupart des éléments des eaux qui les avaient formées, accumulés en proportions assez considérables pour permettre d'en mieux constater l'existence et la nature qu'en agissant sur les eaux elles-mêmes. Aussi n'est-ce qu'après l'analyse de ces dépôts que M. Bouquet s'est trouvé autorisé à conclure que le fluor n'existait pas dans les eaux de Vichy, que l'arsenic y existait à l'état d'acide arsénique et que la matière organique observée dans ces eaux était de nature bitumineuse.

Pour rechercher le fluor, il a eu recours au procédé suivant : 100 grammes de concrétions ont été traités par l'acide acétique, le résidu insoluble a été mélangé de son poids de silice pure, puis ce mélange a été traité par l'acide sulfurique concentré dans une petite cornue de verre communiquant avec un ballon mouillé intérieurement. La plus légère proportion de fluor aurait été accusée par un dépôt de silice sur les parois du ballon, mais ce phénomène ne s'est jamais produit, bien que plusieurs variétés de concrétions aient été soumises à cette épreuve.

La matière organique a été recherchée à son tour dans la concrétion arragonitique du puits carré en opérant sur 500grammes de cette matière. Attaquée à froid par l'acide chlorhydrique très-étendu, elle a laissé un résidu argileux insoluble qui a été recueilli sur un filtre, lavé à l'eau froide, séché à l'air libre et successivement mis en contact avec de l'éther sulfurique rectifié

et de l'alcool à 40 degrés. Les deux dissolutions ainsi obtenues, spontanément évaporées à siccité ont toutes deux laissé un résidu brun, gluant, qui ne s'est pas même desséché à une chaleur de 100 degrés et dont l'odeur présentait la plus grande analogie avec celle du bitume et justifiait ainsi la dénomination de matière bitumineuse que M. Bouquet a déjà donnée, comme on l'a vu, à la matière organique contenue dans les eaux de Vichy.

Les dépôts ferrugineux recueillis par M. Bouquet contenaient une forte proportion d'arsenic ; il a mis à profit cette circonstance pour déterminer la combinaison dans laquelle ce corps s'y trouvait engagé et il a reconnu qu'il y était à l'état d'acide arsénique.

En effet, 10 grammes du dépôt ferrugineux de l'enclos des Célestins, traités à froid par l'acide acétique étendu, lui ont cédé du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, etc., sans arsenic, et une grande partie du produit est restée insoluble ; le résidu attaqué par l'acide chlorhydrique étendu, à froid, s'y est rapidement et complétement dissous ; la dissolution saturée par un excès d'ammoniaque a donné un précipité jaune qui, soumis à l'ébullition, a pris la couleur rouge du sesquioxyde de fer, comme l'arséniate de sesquioxyde de fer l'aurait fait en pareille circonstance. Après une demi-heure d'ébullition, la liqueur fortement ammoniacale a été filtrée ; une partie a été saturée par l'acide azotique pur, puis l'acide chlorhydrique a été précipité par un excès d'azotate d'argent. La liqueur claire séparée du chlorure d'argent et saturée par l'ammoniaque étendue d'eau, a donné, quand elle a été près du point de saturation, le précipité rouge-brique d'arséniate d'argent caractéristique de l'acide arsénique.

La seconde partie de cette même liqueur ammoniacale acidulée par l'acide chlorhydrique, puis soumise à un courant d'acide sulfhydrique a précipité du soufre d'abord, et ensuite un sulfure d'arsenic composé de :

Soufre.	54,9
Arsenic.	45,1
	100,0

c'est-à-dire correspondant à la formule

$$As\ S^5$$

Il est évident d'après ces expériences que le principe arsenical contenu dans ce dépôt était bien réellement de l'acide arsénique.

M. Bouquet a terminé la troisième partie de son mémoire par des recherches sur les altérations qu'éprouvent les eaux minérales de Vichy. Il s'est assuré ainsi que ces altérations doivent être attribuées à deux causes, c'est-à-dire à l'oxydation et au dégagement d'une partie de l'acide carbonique.

La première détermine la précipitation, à l'état d'arséniate hydraté très-basique de sesquioxyde de fer, d'une portion de l'arsenic et du principe ferrugineux. Sous l'influence de la seconde ces eaux abandonnent de la silice, des carbonates neutres de chaux, de magnésie, de strontiane, de manganèse, peut-être de protoxyde de fer, et enfin des traces de sulfates et de phosphates.

QUATRIÈME PARTIE. — *Considérations générales sur les eaux minérales du bassin de Vichy ; classification, thermalité, application thérapeutique, origine probable de ces eaux.*

En jetant les yeux sur le tableau synoptique des divers principes acides et basiques contenus dans les eaux de Vichy, on reconnaît de suite, que les proportions de certains principes sont presque toutes à peu près identiques, tandis que celles de plusieurs autres, tels que le protoxyde de fer, l'acide arsénique, la chaux, la magnésie et la potasse sont au contraire extrêmement variables. On observe d'ailleurs que les variations du protoxyde de fer et de l'acide arsénique coïncident en général avec celles de l'acide sulfurique, de sorte que les eaux les plus ferrugineuses sont en même temps les plus arsenicales et les plus sulfatées. M. Bouquet cherche à expliquer cette coïncidence en admettant que ces trois substances sont introduites dans la composition des eaux de Vichy par l'action oxydante, puis dissolvante que ces eaux en même temps acides et alcalines, et aidées de l'énorme pression et de la température élevée à laquelle elles agissent, peuvent exercer sur les éléments du mispickel dont la présence a été signalée dans les porphyres qui les entourent de toutes parts,

ou dont les débris sont dispersés dans les couches du terrain tertiaire, formé lui-même du détritus des porphyres. C'est également à cette décomposition du mispickel qu'il attribue l'origine de l'acide sulfhydrique reconnu dans plusieurs sources de Vichy. Quant à la chaux, à la magnésie et à la potasse dont les proportions sont variables dans les eaux, M. Bouquet pense qu'elles proviennent accidentellement des couches de marnes et d'argile que les eaux traversent dans leur marche ascensionnelle et dans lesquelles il a constaté la présence de ces bases.

Toutes ces eaux d'ailleurs présentent dans leur composition chimique une telle analogie qu'il les regarde comme émanant d'un seul et même terrain, comme ayant la même origine et ne présentant les faibles variations observées dans leur constitution chimique qu'en raison du mélange de quelques-unes d'entre elles avec des proportions plus ou moins considérables d'eaux douces. Toutefois il les divise en trois groupes :

Le premier comprend les eaux les plus riches en principes minéralisateurs, savoir : celles de la Grande-Grille, du puits Chomel, du puits Carré, des sources Lucas, de l'Hôpital, des Célestins, du puits Brosson, du puits de l'enclos des Célestins, du puits de l'Abattoir et de Cusset.

Le deuxième groupe est formé par les eaux de Saint-Yorre, d'Hauterive, de Sainte-Marie, du puits Élisabeth et de la nouvelle source des Célestins.

Enfin, le troisième groupe comprend les eaux des deux puits Mesdames et de Vaisse qui sont très-notablement moins riches en principes minéralisateurs que celles du second, et à plus forte raison que celles du premier groupe.

La température des eaux de Vichy présente des différences assez considérables; M. Bouquet considérant que cette température est en général d'autant plus élevée que le rendement de la source est plus abondant ou qu'une plus large issue est ouverte à son émergence, a mis en rapport dans le tableau suivant les températures des diverses sources et leur rendement.

DÉSIGNATION DES SOURCES.	TEMPÉRATURE.	DÉBIT par 24 heures.
	°	litres.
Puits Carré.	44,7	200 000
Puits Chomel.	44,0	»
Grande-Grille.	44,8	96 200
Hôpital.	30,8	52 400
Lucas	29,2	86 400
Celestins.	14,3	500
Saint Yorre.	12,3	»
Nouvelle source des Célestins	12,0	5 400
Puits foré de Vaisse.	27,8	»
— de l'Enclos des Célestins.	23,6	7 000
— Brosson	22,5	44 480
— de Mesdames	16,8	14 400
— de Sainte-Marie.	16,8	27 000
— Elisabeth.	14,8	23 000
— d'Hauterive { source de la galerie. .	15,0	24 336
— d'Hauterive { grande source.	14,6	29 660
— de l'Abattoir.	12,2	»
		litres
Débit total par vingt-quatre heures.		610 776

On voit par les derniers chiffres de ce tableau que le débit total des 14 sources ou puits représentés dans la seconde colonne s'élève à 610,776 litres. En y ajoutant 19,224 litres pour les puits de Vaisse, de l'Abattoir et les deux sources de Saint-Yorre, on arrive au chiffre énorme de 630,000 litres de débit quotidien pour toutes ces sources. Or, en calculant les quantités de substances salines extraites de l'intérieur de la terre par l'ensemble de ces eaux, on trouve qu'elles s'élèvent à 5,102 kilogrammes par jour et à 1,861,230 kilogrammes par année, et que le bicarbonate de soude y figure pour 3,075 kilogrammes par jour et 1,122,375 kilogrammes par an.

Dans le paragraphe suivant, M. Bouquet considère l'action thérapeutique des eaux de Vichy, et cherche à apprécier les effets que peut produire chacune des substances contenues dans les 10 litres d'eau qu'un malade peut, dans certaines circonstances, consommer en un jour. Tout en attribuant une part importante dans ces effets au bicarbonate de soude qui en constitue l'élément le plus abondant, il fait observer que les autres éléments minéraux qui l'accompagnent et particulièrement l'arsenic, doivent exercer aussi une action thérapeutique considérable, et il résume ses idées sur cette question en disant que, attendu

l'impossibilité où l'on est de suivre et de caractériser nettement les réactions chimiques auxquelles les nombreux principes que contiennent les eaux de Vichy peuvent donner naissance, sous les influences complexes de l'économie animale, l'observation médicale pratique est encore à son avis le guide le plus sûr pour apprécier les résultats constatés à la suite de leur emploi.

Enfin dans les dernières pages de son important mémoire, M. Bouquet s'exprime en ces termes sur l'origine des eaux thermales de Vichy.

« Aujourd'hui, dit-il, on regarde les sources minérales comme ayant une origine géologique, et ces déjections liquides et gazeuses paraissent être la manifestation incessante des réactions chimiques qui se passent à l'intérieur du globe en même temps qu'un produit de l'immense foyer où s'élaborent les formations éruptives de l'époque actuelle.

» Des eaux chaudes tenant en dissolution la plupart des composés salins propres aux eaux minérales qui font le sujet de cette étude, sortiraient donc des porphyres ou des roches volcaniques et basaltiques qui les traversent, et s'épancheraient dans les assises inférieures du terrain tertiaire, constituant ainsi, par des canaux multiples, le bassin hydrologique de Vichy ; les conduits les plus directs alimenteraient les anciennes sources thermales de Vichy; les nappes épanchées dans les terrains stratifiés viendraient au jour par quelques orifices naturels, et surtout par les ouvertures tubulaires pratiquées depuis quelques années par la sonde artésienne. La tension de l'acide carbonique libre ou dissous par les eaux minérales, l'irrégularité de leurs canaux souterrains, occasionnent des perturbations continuelles dans le régime de ces sources, et en les soustrayant aux lois ordinaires de l'hydrostatique, viennent compliquer à l'infini le mode d'éruption de ces mélanges demi-gazeux, demi-liquides. »

On comprend facilement, d'après ce qui précède, que les émanations les plus directes, protégées du reste dans tout leur parcours par les incrustations qu'elles ont formées aux dépens de leur propres substances, arrivent au jour en même temps plus chaudes et plus minéralisées, tandis que les sources qui se sont épanchées, et qui ont cheminé au milieu des terrains stratifiés ont dû presque toujours s'y diluer par leur mélange avec les in-

filtrations superficielles ; telles sont entre autres les sources artésiennes.

C'est ainsi que M. Bouquet rend compte des différences de température que présentent les diverses sources naturelles ou artificielles du bassin de Vichy, et aussi des différences et des variations que présente leur composition chimique et qui ne sont jamais assez considérables pour faire disparaître le caractère essentiel d'analogie qu'elles possèdent à un très-haut degré.

Dans son opinion, d'ailleurs, l'origine géologique de ces eaux minérales explique suffisamment la remarquable permanence de leur composition chimique, bien que cette permanence ne puisse pas être éternelle. On doit s'attendre en effet à voir dans l'avenir la température et la richesse minérale des sources de Vichy décroître lentement avec l'intensité des phénomènes qui en sont les causes premières, mais on peut affirmer hardiment que de pareils changements exigeraient une suite de siècles comparables aux périodes géologiques, et que des milliers d'années s'écouleront encore avant qu'ils se manifestent d'une manière sensible.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Quinine et quinidine trouvées dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de ces alcaloïdes; par B. Herapath.

Parmi les diverses substances médicamenteuses que l'on administre à l'intérieur, les unes traversent l'organisme sans éprouver d'altération sensible, les autres au contraire subissent, pendant leur passage, des décompositions plus ou moins marquées.

Diverses considérations ont porté à admettre que la quinine, comme d'ailleurs les autres alcaloïdes, devait être rangée dans la première classe, et on a cherché, dès lors, à retrouver sa présence dans l'urine des malades auxquels elle avait été administrée. Mais la nature des réactifs employés et surtout l'imperfection des procédés suivis ont laissé quelques doutes sur les

résultats obtenus, et par suite sur les conséquences qu'il était permis d'en déduire. C'est ainsi que le tannin et la teinture d'iode, auxquels on a eu successivement recours dans les expériences relatives à cet objet, n'ont présenté, comme réactifs de la quinine, ni la précision, ni la sensibilité désirables.

Frappé de la réaction particulière que présente la lumière polarisée quand elle traverse l'iodosulfate de quinine; pénétré d'ailleurs de la facilité de son application et de la délicatesse extrême de ses résultats, M. Herapath, auquel on doit la découverte de ce sel, a pensé qu'on pouvait avec avantage l'appliquer à la recherche de petites quantités de quinine dans les liquides organiques. Après bien des tentatives plus ou moins heureuses, il a fini par découvrir un procédé qui permet de retrouver cet alcaloïde dans l'urine, même alors que sa quantité n'excède pas la millième partie d'un grain. Le même procédé légèrement modifié l'a mis à même de vérifier cette assertion dont on n'avait donné jusqu'ici aucune preuve expérimentale, savoir, que la quinine, lorsqu'elle est introduite dans l'économie, n'y éprouve aucune modification sensible, et qu'elle s'échappe du système avec tous les caractères qu'elle avait avant d'y pénétrer.

Voici l'expérience faite par M. Herapath :

Un malade, atteint de tétanos, avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace de vingt-quatre heures. Son urine avait une apparence jaune-verdâtre ; elle était légèrement acide et avait une densité de 1,032. Il s'y formait au bout de quelque temps un dépôt brun qui, examiné au microscope, laissait apercevoir des losanges d'acide urique, accompagnés d'urate d'ammoniaque amorphe.

Il décanta avec soin 250 grammes de cette urine, y ajouta de la potasse jusqu'à ce qu'elle prît une réaction manifestement alcaline et l'agita ensuite à plusieurs reprises avec de l'éther pur et lavé. Quand la couche éthérée se fut rassemblée à la surface, il l'enleva à l'aide d'une pipette et l'abandonna à l'évaporation spontanée dans un verre de montre. Il obtint ainsi un résidu d'évaporation pesant 0gr.,07.

Pour connaître la véritable nature de ce résidu et s'assurer notamment qu'il était bien constitué par de la quinine, comme il en avait l'idée, il le transforma d'abord en iodosulfate par la

méthode que lui-même avait indiquée (*Journal de Pharmacie*, t. XXIV, p. 36), et le soumit ensuite à l'observation optique, conformément aux préceptes signalés dans son mémoire.

Ainsi, après avoir préparé un mélange de 12 grammes d'acide acétique pur, 4 grammes d'alcool et 6 gouttes d'acide sulfurique, il déposa une seule goutte de ce mélange sur une lame de verre et y ajouta une trace imperceptible de produit alcaloïdique à examiner. La solution se fit presque immédiatement : il y mêla avec précaution et à l'aide d'une baguette de verre une goutte très-étendue de teinture d'iode. Aussitôt il vit paraître une tache circulaire de couleur jaune-cannelle, indiquant la formation du composé iodoquinique. L'alcool se sépara en gouttelettes qui, par une sorte de mouvement répulsif, entraînèrent le fluide au dehors. Puis, le liquide acide coula de nouveau sur la tache, et les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine se produisirent lentement et en belles rosettes.

Il restait à examiner l'action de la lumière polarisée sur ces cristaux. Il se contenta, pour cela, de porter la lame de verre sur le champ du microscope, et de placer au-dessous d'elle une lame de sélénite avec une seule plaque de tourmaline. Immédiatement les cristaux prirent les deux couleurs complémentaires de la lame de sélénite : rouge et verte, en supposant qu'elle fût rouge; jaune et bleue, en admettant qu'elle fût bleue. Tous les cristaux qui étaient placés à angle droit avec la plaque de tourmaline présentaient la même teinte que celle qu'eût offerte une seconde plaque de cette substance, placée à angle droit avec la première. Ceux au contraire qui étaient parallèles à sa direction offraient la teinte complémentaire des premiers, comme l'eût fait d'ailleurs une plaque analysante de tourmaline, si on lui eût fait décrire un arc de 90° avec sa position primitive.

Ce réactif est si sensible et d'une si facile application qu'il est appelé à devenir le réactif par excellence de la quinine.

S'il s'agissait de rechercher la quinidine dans le même résidu d'évaporation, il suffirait de concentrer une goutte de la solution acide sur la lame de verre, et d'examiner la masse cristalline à l'aide d'un système de deux tourmalines placées à angle droit, sans la sélénite. Pour peu qu'il y ait de quinidine, on voit se développer immédiatement de petits disques circulaires avec une

croix noire très-marquée et très-vive. C'est ce qu'il est permis d'observer quand la quinine qui a été administrée au malade, est une de celles qui renferment beaucoup de quinidine, comme par exemple, la quinine de l'hôpital qui en contient 50 pour 100, ou celle de la compagnie des Indes qui en renferme 20 pour 100.

Si on emploie la lame de sélénite dans les expériences relatives à cet objet, on obtient un des phénomènes les plus splendides que puisse présenter la polarisation microscopique. La croix noire disparaît tout d'un coup pour faire place à une croix de deux couleurs ornée de franges rouges et vertes, tandis que les secteurs intermédiaires prennent une teinte jaune orange d'une magnificence extrême. Ces phénomènes sont analogues à ceux que présentent certains cristaux d'acide borique ou de salicine préparée par fusion. Mais il y a cette différence que les sels de quinidine ont des pouvoirs dépolarisants beaucoup plus intenses que l'une ou l'autre de ces deux substances. La quinine elle-même, quand elle est préparée de la même manière que la quinidine, présente accidentellement des plaques cornées circulaires avec une croix noire et des secteurs blancs. Mais elle n'a pas la dixième partie de l'éclat de la quinidine, ce qui permet de distinguer nettement les deux alcaloïdes.

M. Herapath ayant fait voir, dans un précédent mémoire, que la quinine était le seul corps qui, traité par l'acide sulfurique et l'iode, pût former les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine, il s'ensuit qu'on peut regarder la formation de ces cristaux comme la preuve évidente de la présence de la quinine dans l'urine, et la conclusion qui ressort de ce fait est que la quinine peut traverser le système sans éprouver de modification sensible dans sa nature.

Ici, cependant, on peut faire une simple remarque. Le malade avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace d'une journée, et l'analyse quantitative de M. Herapath, faite d'ailleurs avec tout le soin possible, n'en a retrouvé que 0gr.,60 pour toute la quantité d'urine émise pendant le même temps. On peut se demander ce qu'est devenue la quantité qui manque et dont le poids s'élève à 1gr.,40. A-t-elle été assimilée dans l'organisme, ou a-t-elle été détruite en traversant le système vasculaire? On

peut croire, en présence d'un pareil résultat, que si le malade, au lieu de prendre 2 grammes de sulfate de quinine, n'en eût pris qu'un seul gramme, M. Herapath, malgré l'extrême sensibilité de son réactif, n'en eût retrouvé aucune trace dans l'urine, et fût arrivé ainsi à une conclusion diamétralement opposée à celle qu'il a cru pouvoir tirer de son expérience.

Il serait curieux d'entreprendre une série d'expériences quantitatives sur un homme en santé pour éclairer ce point encore obscur de la physiologie chimique. Il serait surtout intéressant de traiter les questions suivantes :

1° La totalité de la quinine, introduite dans l'économie, disparaît-elle par les reins ?

2° Si cela n'est pas, s'échappe-t-elle par d'autres organes excréteurs, et quels sont ces organes?

3° A quelle période après l'injection, cesse-t-on d'apercevoir son élimination par les reins?

Ces questions étant résolues pour l'homme sain, il faudrait les répéter sur un malade auquel on aurait administré la quinine comme médicament. En opérant ainsi, on arriverait peut-être à déterminer l'équivalent médical de la quinine pour une maladie donnée.

Sur la présence de l'acide aconitique dans le Delphinium consolida; par W. Wicke.

L'acide aconitique a été trouvé jusqu'ici dans l'*Aconitum Napellus*, l'*Aconitum stærchianum*, l'*Equisetum fluviatile* et l'*Equisetum Limosum*. — Berzélius a montré que le rapport qu'on peut établir entre les acides aconitique et citrique est le même que celui qui existe entre les acides fumarique et malique, et ce résultat est d'ailleurs en parfait accord avec l'observation faite par Robiquet, que l'acide citrique fournit de l'acide aconitique quand on le soumet à la distillation sèche.

En partant de l'analogie botanique qui existe entre les genres *Aconitum* et *Delphinium*, et d'après cette opinion généralement reçue que la ressemblance dans les caractères extérieurs est presque toujours un indice de la ressemblance dans la composition chimique essentielle, M. Wicke a été conduit à penser que

et de l'alcool à 40 degrés. Les deux dissolutions ainsi obtenues, spontanément évaporées à siccité ont toutes deux laissé un résidu brun, gluant, qui ne s'est pas même desséché à une chaleur de 100 degrés et dont l'odeur présentait la plus grande analogie avec celle du bitume et justifiait ainsi la dénomination de matière bitumineuse que M. Bouquet a déjà donnée, comme on l'a vu, à la matière organique contenue dans les eaux de Vichy.

Les dépôts ferrugineux recueillis par M. Bouquet contenaient une forte proportion d'arsenic; il a mis à profit cette circonstance pour déterminer la combinaison dans laquelle ce corps s'y trouvait engagé et il a reconnu qu'il y était à l'état d'acide arsénique.

En effet, 10 grammes du dépôt ferrugineux de l'enclos des Célestins, traités à froid par l'acide acétique étendu, lui ont cédé du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, etc., sans arsenic, et une grande partie du produit est restée insoluble; le résidu attaqué par l'acide chlorhydrique étendu, à froid, s'y est rapidement et complétement dissous; la dissolution saturée par un excès d'ammoniaque a donné un précipité jaune qui, soumis à l'ébullition, a pris la couleur rouge du sesquioxyde de fer, comme l'arséniate de sesquioxyde de fer l'aurait fait en pareille circonstance. Après une demi-heure d'ébullition, la liqueur fortement ammoniacale a été filtrée; une partie a été saturée par l'acide azotique pur, puis l'acide chlorhydrique a été précipité par un excès d'azotate d'argent. La liqueur claire séparée du chlorure d'argent et saturée par l'ammoniaque étendue d'eau, a donné, quand elle a été près du point de saturation, le précipité rouge-brique d'arséniate d'argent caractéristique de l'acide arsénique.

La seconde partie de cette même liqueur ammoniacale acidulée par l'acide chlorhydrique, puis soumise à un courant d'acide sulfhydrique a précipité du soufre d'abord, et ensuite un sulfure d'arsenic composé de :

Soufre	54,9
Arsenic	45,1
	100,0

c'est-à-dire correspondant à la formule

$$As\,S^5$$

Il est évident d'après ces expériences que le principe arsenical contenu dans ce dépôt était bien réellement de l'acide arsénique.

M. Bouquet a terminé la troisième partie de son mémoire par des recherches sur les altérations qu'éprouvent les eaux minérales de Vichy. Il s'est assuré ainsi que ces altérations doivent être attribuées à deux causes, c'est-à-dire à l'oxydation et au dégagement d'une partie de l'acide carbonique.

La première détermine la précipitation, à l'état d'arséniate hydraté très-basique de sesquioxyde de fer, d'une portion de l'arsenic et du principe ferrugineux. Sous l'influence de la seconde ces eaux abandonnent de la silice, des carbonates neutres de chaux, de magnésie, de strontiane, de manganèse, peut-être de protoxyde de fer, et enfin des traces de sulfates et de phosphates.

QUATRIÈME PARTIE. — *Considérations générales sur les eaux minérales du bassin de Vichy; classification, thermalité, application thérapeutique, origine probable de ces eaux.*

En jetant les yeux sur le tableau synoptique des divers principes acides et basiques contenus dans les eaux de Vichy, on reconnaît de suite, que les proportions de certains principes sont presque toutes à peu près identiques, tandis que celles de plusieurs autres, tels que le protoxyde de fer, l'acide arsénique, la chaux, la magnésie et la potasse sont au contraire extrêmement variables. On observe d'ailleurs que les variations du protoxyde de fer et de l'acide arsénique coïncident en général avec celles de l'acide sulfurique, de sorte que les eaux les plus ferrugineuses sont en même temps les plus arsenicales et les plus sulfatées. M. Bouquet cherche à expliquer cette coïncidence en admettant que ces trois substances sont introduites dans la composition des eaux de Vichy par l'action oxydante, puis dissolvante que ces eaux en même temps acides et alcalines, et aidées de l'énorme pression et de la température élevée à laquelle elles agissent, peuvent exercer sur les éléments du mispickel dont la présence a été signalée dans les porphyres qui les entourent de toutes parts,

aux notices biographiques pleines d'intérêt que notre collaborateur a déjà consacrées à des chimistes, à des naturalistes, à des agronomes et dont quelques-unes ont été insérées dans ce recueil. Personne, mieux que M. Cap, ne pouvait retracer la vie et les travaux de Matthieu Bonafous. Il avait vécu longtemps au sein de cette cité industrieuse et florissante où les travaux de cet homme de bien étaient accueillis avec une faveur marquée; il avait été le témoin de son zèle ardent pour la science, de ses efforts généreux et des sacrifices continuels qu'il ne cessait de faire pour propager ou perfectionner des méthodes utiles et améliorer les différentes branches de l'agriculture.

Nous regrettons vivement que la nature et la diversité des sujets qui ont tour à tour exercé la patience et fixé l'attention de Matthieu Bonafous, et dont la plupart ne se rattachent que d'une manière indirecte aux sciences dont notre journal s'occupe plus spécialement, ne nous permettent pas de reproduire l'éloge de M. Cap. On aurait vu avec quelle sagacité notre confrère apprécie les travaux du savant Lyonnais et en fait ressortir les avantages et les fécondes applications; quelle part il a su faire au philanthrope éclairé dont l'unique pensée était d'être utile à ses concitoyens; à l'homme bienfaisant dont toutes les libéralités tournaient au profit de la science; au philosophe ingénieux, ne séparant jamais dans son esprit les progrès de l'intelligence humaine de ceux de la morale publique. On aurait vu surtout avec quel tact M. Cap, évitant la forme solennelle du panégyrique, a su approprier son langage à l'examen de cette vie si douce et si modeste, quoique si bien remplie.

C'est en 1821 que Matthieu Bonafous publia son premier travail intitulé : *De l'éducation des vers à soie*; ce mémoire dont, l'auteur donna successivement quatre éditions, devint bientôt le manuel des éducateurs. *L'art de cultiver les mûriers*, qui en était en quelque sorte le complément, parut en 1822 et valut à son auteur une médaille d'or que lui décerna le préfet du Rhône; ce fut à cette occasion que la Société royale d'agriculture de Turin offrit à Bonafous la direction de son beau jardin de culture et de naturalisation de la Croisette.

A quelque temps de là, Bonafous, s'appuyant sur les beaux travaux de Vincent Dandolo, entreprit des expériences dans le but

de s'affranchir soit de l'incertitude, soit de l'insuffisance de la récolte des feuilles du mûrier, en cherchant de nouvelles sources d'alimentation pour les vers à soie. Il fallait, avant tout, donner l'exemple et fournir la preuve de la supériorité des méthodes proposées; c'est ce que fit Bonafous, en publiant son *mémoire sur une éducation de vers à soie*, sorte de tableau qui présentait les progrès successifs et journaliers de ses essais dans la belle magnanerie expérimentale qu'il avait établie à Saint-Augustin, près d'Alpignano. Il y notait jour par jour les observations recueillies et les résultats obtenus par une distribution mieux entendue de la nourriture, par l'assainissement des ateliers et par les soins intelligents dont il avait introduit l'emploi.

Là ne se bornent pas les travaux de sériciculture de Matthieu Bonafous; il compara les différentes espèces de mûrier qui se cultivent, soit en arbre, soit en prairie, conseilla la greffe du mûrier blanc sur le mûrier des Philippines, dont la croissance est plus rapide, qui se multiplie par boutures et donne une soie plus fine et plus nerveuse; il étudia les moyens de rendre les magnaneries plus salubres, d'éviter la muscardine et de la combattre, et proposa un règlement qu'il appliqua dans son bel établissement de Saint-Augustin. Si l'on ajoute à ces utiles observations la traduction qu'il a faite en italien de l'ouvrage de M. Stanislas Julien sur l'*Art de cultiver les mûriers et d'élever les vers à soie en Chine*, une réimpression littérale de la *Cueillette de la soie* d'Olivier de Serres, la traduction en vers français du poëme de Marc-Jérôme Vida sur le *Bombix*, enfin la publication et l'annotation du livre japonais : *Yo-San-Fi-Rok*, sur l'art d'élever les vers et la fabrication de la soie au Japon, on aura une idée de l'ensemble des recherches qui comprennent, pour ainsi dire, toutes les questions relatives à cette branche d'agronomie industrielle, recherches que Matthieu Bonafous poursuivit toute sa vie avec une persévérance et un désintéressement qui ne se sont jamais démentis.

Les travaux que Matthieu Bonafous entreprit sur le maïs, de 1829 à 1836, se trouvent complétement résumés dans le magnifique ouvrage qu'il a publié, en un volume in-folio, ayant pour titre : *Histoire naturelle, agricole et économique du maïs*, ornée d'un grand nombre de planches gravées et coloriées, publication

splendide qui renferme non-seulement ses propres observations, mais encore celles des meilleurs agronomes sur la même matière.

Il préparait des ouvrages de la même importance sur le riz et sur la vigne, quand la mort est venu le surprendre, à peine âgé de soixante ans, mais tout fait espérer que sa famille et la munificence du gouvernement sarde accompliront la tâche qu'il s'était proposée, et donneront à ces deux monographies l'honorable publicité dont elles sont si dignes.

Ces travaux, qui ont valu à Matthieu Bonafous le titre de correspondant de l'Institut et d'être nommé membre d'un grand nombre de sociétés savantes, nous dispenseraient de mentionner ceux qu'il a publiés sur les chèvres du Thibet, sur l'amélioration des chevaux de trait, sur la propagation et la culture de plusieurs plantes alimentaires, sur le chanvre, le *polygonum tinctorium*, le ricin, sur la fabrication des fromages en Suisse, et sur les notables perfectionnements qu'il a apportés à certains instruments aratoires, travaux qui, moins brillants, peut-être, n'ont été ni moins utiles ni moins appréciés.

Nourri dès sa jeunesse d'études fortes, familier avec la langue de Virgile et d'Horace, Bonafous conserva toute sa vie un goût éclairé pour la littérature. La traduction en vers français qu'il fit, en 1840, du poëme latin de Marc-Jérôme Vida sur le ver à soie, lui assigne un rang distingué parmi les poëtes didactiques. La première édition de ce livre tirée, à un petit nombre d'exemplaires, fut donnée en présent à des amis, qui, frappés de la facilité et de l'élégance avec lesquelles le traducteur avait rendu les finesses et les beautés de l'original, le décidèrent à en donner une seconde qui fut bientôt épuisée. Ce succès encouragea Bonafous à en publier une troisième, qui était sur le point de paraître quand la mort est venu le frapper. Ce livre, aussi agréable à lire qu'utile à méditer, doit être regardé comme un véritable traité poétique de l'art d'élever les vers à soie. Les citations qu'en a faites notre confrère donneront certainement l'envie de lire le poëme entier.

La dernière partie de l'éloge de M. Cap n'est pas, à coup sûr, la moins intéressante ; elle est destinée à nous révéler les bienfaits et les fondations pieuses et philanthropiques de Matthieu Bonafous, actions généreuses qui seraient de nature à lui mériter nos

sympathies et nos respects, quand bien même ses travaux ne lui donneraient pas des droits incontestables à notre estime et à notre reconnaissance. Sachons gré à M. Cap, d'avoir mis en lumière cette vie pure et active, toute dévouée à la cause de la civilisation par l'étude, cette carrière si laborieuse et si utilement parcourue, et d'avoir rendu justice à ce noble cœur dont les sentiments comme les actes honorent et consolent l'humanité.

A. F. Boutron.

Dulong (de Rouen), *sa vie et ses ouvrages*, par MM. J. Girardin et Ch. Laurens. Rouen, in-8°, 1855.

La ville de Rouen, cité célèbre à tant de titres, capitale d'une province qui a donné le jour à un nombre si considérable d'hommes illustres, s'est toujours fait un devoir de rendre un juste hommage à ceux de ses enfants qui ont mérité et fait rejaillir sur leur patrie une brillante renommée. Les sociétés savantes que cette ville renferme ont toujours pris à cet égard une louable initiative, en mettant au concours leur biographie, ainsi que l'analyse de leurs ouvrages. P. L. Dulong, l'éminent physicien, le chimiste courageux et infatigable, avait à ces honneurs des droits incontestés, et c'est le concours ouvert à ce sujet par la Société d'émulation de Rouen qui a fourni les éléments de la brochure intéressante que nous avons sous les yeux.

Cette brochure contient l'*essai* sur les travaux de Dulong, auquel la société d'émulation a décerné le prix. L'auteur est M. Ch. Laurens, ancien élève de l'école normale supérieure, agrégé de l'Université, professeur de mathématiques pures et appliquées au lycée de Rouen. Elle renferme également le *rapport* sur ce concours, présenté à la Société d'émulation et lu dans la séance publique de cette compagnie, par M. Girardin, correspondant de l'Institut, professeur de chimie à Rouen. Ces deux travaux se complètent l'un par l'autre. M. Ch. Laurens s'était en quelque sorte borné à analyser avec une sagacité remarquable et un talent réel d'exposition scientifique, les travaux de Dulong, à les rattacher à une pensée fondamentale dont chacun des mémoires qu'il a publiés a été le lumineux développement.

L'auteur a suivi, dans toutes les périodes de son existence de savant, cet homme aussi profond et ingénieux que simple et modeste, aussi sévère, précis, consciencieux dans ses recherches, qu'il était bon, désintéressé, bienveillant dans sa vie privée. Un tel caractère semblait en effet offrir une carrière assez restreinte aux récits biographiques, et M. Laurens avait pu croire que le simple énoncé des travaux et des titres de gloire de Dulong, devait tenir lieu des détails de cette vie savante, écoulée presque tout entière dans le laboratoire, dans le cabinet, dans l'amphithéâtre, uniquement vouée à l'étude, au professorat, ou bien aux devoirs et aux charmes de la vie de famille. Aux yeux de M. le rapporteur du concours, cet excellent travail n'en présentait pas moins une lacune qu'il s'est appliqué à remplir lui-même, en sorte que son rapport est devenu comme le cadre d'une biographie complète, et des plus intéressantes, de son illustre compatriote.

Nous avons lu avec le plus vif plaisir ces deux écrits, destinés à rendre une justice, peut-être un peu tardive, à la mémoire d'un savant d'élite, dont la modestie semblait avoir été prise au mot par ses contemporains. A la vérité, quelques paroles éloquentes avaient été prononcées sur sa tombe ; un de nos collaborateurs (1), toujours prêt à relever de l'oubli certains noms qui semblent (chose rare !) s'y être voués d'eux-mêmes, avait écrit sur Dulong, et à l'heure même de sa mort, une excellente notice. La société d'émulation de Rouen n'en a pas moins bien mérité de la science, en appelant sur cette noble mémoire l'attention publique, et en provoquant par un concours les deux opuscules de MM. Laurens et Girardin. Et maintenant, que l'on soutienne de spirituels paradoxes contre les sociétés savantes, que l'on déverse le ridicule sur les éloges académiques, champ suranné, dit-on, d'une vaine phraséologie, genre faux et rebattu, relégué aux derniers rangs des genres littéraires, nous passerons volontiers condamnation sur ces attaques, bien qu'elles soient elles-mêmes quelque peu surannées et rebattues, pourvu qu'on nous accorde ce seul point : C'est que de tels actes (je ne dis pas de tels ouvrages) sont au

(1) M. Boutron, V. *Journal de Pharmacie*, 2[e] série, tome XXIV, p. 480.

nombre des devoirs les plus saints pour un pays qui a le vrai sentiment de sa dignité et de sa gloire ; c'est, pour emprunter ici les paroles du savant rapporteur, « que rien n'est plus propre » à multiplier les efforts, à faire naître le désir de l'illustration » que de rappeler les marques d'estime décernées aux grands » hommes, que de graver sur les murs d'une ville les noms des » célébrités qui y ont pris naissance. » Si les nations se glorifient en signalant les hommes illustres qui leur doivent le jour, les savants ne s'honorent pas moins en rendant un digne hommage à leurs maîtres, à leurs devanciers dans la carrière du savoir.

P.-A. CAP.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 février 1855.

Présidence de M. BUIGNET.

M. Dalpiaz annonce à la Société qu'il doit ajourner le rapport dont il a été chargé en commun avec MM. Hottot et Boudet, sur le mode de préparation des potions au chloroforme, proposé par M. Guyot Dannecy, par suite d'une note de M. Vœlher sur la réaction produite par le contact de la potasse caustique avec le chloroforme.

La Société reçoit une lettre de M. Gaultier de Claubry, qui demande à échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est adoptée.

La correspondance imprimée se compose de :

1° l'Éloge de M. Reymond, par M. Cadet Gassicourt; 2° le numéro de janvier du Journal de Pharmacie et de Chimie. 3° le Journal de Pharmacie d'Anvers; 4° les numéros de décembre et janvier du *Pharmaceutical Journal* de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 5° le Journal des Connaissances médicales et de Pharmacologie; 6° deux thèses soutenue par M. Jacquemain, devant l'École de pharmacie de Strasbourg. La première, pour obtenir le titre de pharmacien, a pour titre : De quelques acétones et leur dérivés; la deuxième, pour l'agréga-

tion, a pour titre : *De la putréfaction au point de vue de la chimie, de la physique et de la toxicologie.* M. Robiquet est chargé de rendre compte de ces deux thèses ; 7° une thèse soutenue par M. Léon Soubeiran pour le concours de l'agrégation à l'École de pharmacie de Paris. Ce travail a pour titre : *Des applications de la botanique à la pharmacie.* M. Paul Blondeau est chargé d'en rendre compte ; 8° une brochure ayant pour titre : *Fumel et ses environs*, par M. Combes, pharmacien à Agen. La Société adresse des remercîments à l'auteur.

M. Figuier entretient la Société des expériences intéressantes qu'il a faites pour démontrer que le foie n'est point l'organe dans lequel se produit le sucre que l'on trouve dans le sang. Suivant l'auteur, le sucre, produit direct de l'alimentation, existe dans le sang avant d'arriver dans le foie. Cette savante communication donne lieu à quelques observations présentées par M. Bussy. M. Figuier annonce qu'il doit donner dans quelque temps le résultat de ses recherches physiologiques, complément de son travail chimique sur cette intéressante question.

M. Stanislas Martin fait connaître à la Société le moyen frauduleux employé par un marchand de vin pour tromper les experts chargés d'examiner du vin frelaté. Cet industriel avait percé le fond des bouteilles renfermant le vin frelaté, et avait soutiré le liquide pour le remplacer par du vin de qualité meilleure ; puis il avait fermé cette ouverture avec un bouchon habilement masqué avec du mastic et un peu de peinture noire.

Avant de procéder à l'élection d'un membre titulaire, et à l'occasion de la présentation de deux candidats, la Société après avoir entendu les observations de quelques membres, décide que, pour se conformer à une décision prise anciennement, on ne procédera jamais qu'à une seule élection dans la même séance.

On procède ensuite au scrutin. M. Baudrimont ayant réuni la grande majorité des suffrages, est nommé membre résidant de la Société de Pharmacie.

La Société nomme une nouvelle commission composée de MM. Dubail, Robinet et Réveil, pour examiner les titres des candidats à une place de membre résidant.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a préparé de l'alcool de

figues, et présente une certaine quantité de ce produit qui est de très-bonne qualité.

M. Figuier fait à la fin de la séance, devant un certain nombre de membres, une expérience pour démontrer les faits qu'il a communiqués à la Société : il retire le sucre du sang d'un lapin qui a été saigné séance tenante.

Discours de M. Nicklès, *professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy, prononcé sur la tombe de M.* Braconnot, *le* 15 *janvier* 1855.

« Si je prends la parole sur la tombe de l'homme illustre qui vient de se séparer de nous, c'est afin de lui payer, au nom de la chimie contemporaine, un juste tribut de regrets. Ce n'est pas seulement un homme utile qu'il faut voir dans M. Braconnot, c'est un grand savant, un maître, un de ces nobles travailleurs qui, toujours en lutte avec la matière, a su, avec les moyens les plus restreints, dérober à la nature plusieurs de ses secrets, doter la science et les arts de découvertes d'une grande portée et soutenir victorieusement, pendant près d'un quart de siècle, le rôle de chef d'école, au milieu de cette pléiade de grands hommes qui ont recueilli, à divers titres, l'héritage de Scheéle, de Lavoisier et de Berthollet.

» Le titre de chef d'école, que la science contemporaine a décerné à M. Braconnot, aurait peut-être effrayé le modeste et timide observateur nancéien, que sa nomination à une place de correspondant de l'Institut avait tant étonné ; mais la postérité ratifiera ce jugement, car, depuis longtemps, la voie ouverte par M. Braconnot a pris place dans l'histoire de la science, sous le nom de *Chimie des principes immédiats.*

» A l'époque où M. Braconnot fit ses premières armes, le domaine de la chimie était exploré dans deux directions parfaitement distinctes, toutes deux inspirées par le génie de Lavoisier. Davy venait d'appliquer la pile à la décomposition des alcalis; Berthollet venait de reconnaître la nature du chlore, il venait de découvrir le chlorate de potasse et l'hypochlorite de chaux, vulgairement appelé chlorure de chaux, qu'il appliqua

au blanchiment des étoffes et à l'assainissement de l'air vicié; deux jeunes préparateurs, MM. Gay-Lussac et Thénard, avaient publié, depuis quelque temps déja, leurs recherches physico-chimiques, et Berzélius venait de débuter par des analyses de roches et d'eaux minérales. Décomposer les corps qui jusque-là avaient résisté aux réactifs, reconstituer ensuite, de toutes pièces, les corps qui venaient d'être décomposés, telles étaient les deux tendances qui inspirèrent les principaux travaux chimiques du commencement de ce siècle. Il n'y avait pas longtemps, d'ailleurs, que la composition de l'air avait été reconnue, que l'eau avait été décomposée, et on admire encore les fatigues que quatre chimistes venaient d'affronter, avec succès toutefois, pour préparer, de toutes pièces, un litre d'eau avec de l'hydrogène gazeux et de l'oxygène emprunté à l'air.

» De pareils exemples étaient bien faits pour passionner les esprits et pour imprimer à la jeunesse scientifique une direction tranchée. Une seule classe de corps fut jugée digne de ses investigations, celle des combinaisons qui se prêtent à l'analyse et à la synthèse, en un mot les combinaisons minérales; quant aux composés appelés organiques, parce que le plus souvent ils sont élaborés par les organes des végétaux ou des animaux, on s'en préoccupait peu; ces substances se décomposaient bien, mais leur reproduction ne paraissant pas possible, les corps organiques furent négligés et relégués dans les traités de matière médicale ou de pharmacie.

» On en était là, quand un jeune pharmacien de Commercy, peu soucieux de ne faire que de la chimie à la mode, songea à s'occuper des combinaisons tant dédaignées. Obéissant peut-être à un esprit de réaction assez habituel aux hommes à convictions énergiques, il laissa de côté les roches et les minerais que le sol nous offre à profusion, pour étudier les minerais non moins importants, que les végétaux fabriquent avec le concours de l'air et de la lumière, et qu'on appelle *principes immédiats*, parce qu'ils préexistent dans le sein des êtres organisés et qu'ils n'ont pas été formés par la main de l'homme. Il dut penser que le sucre, contenu dans le nectar des fleurs ou dans la séve de l'érable, doit jouer, dans ces végétaux, un rôle tout aussi important que celui que joue le cuivre, par exemple, dans le

règne minéral; il dut comprendre que si la nature s'efforce de produire de l'amidon ou de la gomme, de l'acide citrique ou de la gélatine, c'est qu'elle a ses raisons.

» Quoi qu'il en soit, notre jeune novateur, Henri Braconnot, débuta hardiment dans la carrière; avec des procédés à lui, il entreprend l'examen de divers produits organiques; il analyse les champignons et y trouve un acide nouveau, qu'il appelle *acide fungique;* l'analyse du jus du sorbier le conduit à la découverte d'un autre acide, l'*acide sorbique;* ses recherches sur les fruits lui mettent entre les mains l'*acide pectique*, qu'il sait isoler et retrouver ensuite dans une foule de plantes usitées dans l'économie domestique. Il fait l'analyse de l'écorce du peuplier et y trouve de la *salicine* accompagnée d'une substance nouvelle, la *populine*, sur laquelle de récents travaux ont jeté de l'intérêt. Dans ses recherches chimiques sur les prêles, il rencontre, au milieu des combinaisons les plus variées, un acide qui lui paraît nouveau, qu'il isole et qu'il décrit sous le nom d'*acide équisétique;* il découvre ensuite la *légumine*, principe nutritif des haricots et des lentilles, en examinant les semences des légumineuses. Une objection faite à propos d'un travail sur l'acide gallique le force-t-elle à revenir sur ses recherches? M. Braconnot recommence et démêle l'*acide pyrogallique*, devenu le fixateur par excellence de la photographie sur papier.

» On se tromperait si l'on croyait que M. Braconnot s'est borné à ces découvertes; toutes les fois qu'il entreprenait l'analyse d'un végétal ou d'un produit organique, il examinait le tout avec le soin qu'on met à analyser une eau minérale; il déterminait les proportions d'eau, de fécule, de matière colorante, etc., etc., avec autant de scrupule que nous mettons à doser la potasse, la chaux et l'acide carbonique contenus dans une eau potable; ses analyses, rapportées dans tous les traités, ont servi de modèle à beaucoup de travaux du même ordre que la chimie de M. Braconnot, devenue à la mode, à son tour, avait inspirés aux chimistes de son temps.

» La découverte de la morphine, faite par Serturner, de l'école de M. Braconnot; de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine, par MM. Pelletier et Caventou, de l'école de M. Braconnot, celle de la solanine, de la vératrine et de beau-

coup d'autres bases organiques, qui furent isolées de 1818 à 1824, marquent l'apogée de l'école des principes immédiats; la chimie minérale, naguère si florissante, fut reléguée au second rang, et cependant M. Thénard venait de faire connaître l'eau oxygénée, M. Balard venait de découvrir le brome, et un tout jeune homme, appelé Dumas, venait de jeter les bases d'un édifice futur : *les volumes atomiques.* Mais les esprits étaient aux principes immédiats des végétaux, on tourmentait les feuilles, les racines et les écorces médicamenteuses, afin d'en extraire le principe actif; chaque jour voyait éclore une nouvelle substance organique, élaborée sous l'influence de la vie; c'était à qui ratifierait cette proposition, formulée par Paracelse et justifiée aujourd'hui, savoir que « chaque médicament a en lui sa matière essentielle, sa quintessence. »

» M. Braconnot, qui professait alors la botanique à Nancy, ne se doutait certainement pas des conséquences qu'eurent ses travaux, mais, comme si quelque chose lui avait dit que l'école des principes immédiats touche à son terme, il préluda paisiblement à des recherches d'un autre ordre, qui cadrèrent à merveille avec la tendance de l'école qui devait, quelques années après, succéder à la sienne dans l'esprit public.

» Revenue de l'étonnement produit par la découverte des bases organiques, la jeune chimie se demanda comment, par quels procédés, la nature parvenait à fabriquer ces merveilleux agents thérapeutiques; elle songea à imiter la nature, à lui faire concurrence en quelque sorte, et à soustraire le continent européen au tribut qu'il payait aux colonies; elle chercha donc à connaître la composition élémentaire des substances organiques qui préexistent dans les organes des végétaux et des animaux; elle les soumit à l'action du feu et aux divers agents chimiques; elle examina leurs produits de décomposition et fit de nouveau, de la chimie, la science des métamorphoses, des métamorphoses sans la transmutation des métaux. Elle soumit l'acide citrique à la distillation sèche, et en retira un acide pyrogéné, identique à l'acide *équisétique* que M. Braconnot avait trouvé tout formé dans les prêles; elle traita l'alcool par du chlorure de chaux, et le métamorphosa en chloroforme; elle attaqua l'huile de pommes de terre par des agents oxydants, et en retira de l'acide va-

lérianique. A l'appel de M. Liebig, à Giessen, et de M. Dumas, à Paris, elle soumit les substances organiques à l'analyse élémentaire, appliqua aux résultats analytiques les notations chimiques, et commença à mettre un peu d'ordre dans le dédale de la chimie organique. Mais déjà cette école, glorieuse entre toutes, est menacée de toutes parts; un autre novateur s'est levé, illustre météore, qui a à peine brillé une dizaine d'années, et qui, moins heureux que Braconnot, s'est vu mourir avant d'avoir assisté au triomphe de ses idées; Laurent, vaste esprit synthétique, qui, comprenant les puissants auxiliaires que la physique peut fournir à la chimie, y a préludé dès sa tendre jeunesse, en appliquant aux recherches de la chimie le microscope et le goniomètre.

» Brisé par l'âge et la maladie, M. Braconnot n'a pu suivre la science dans les rapides évolutions qu'elles a faites depuis une quinzaine d'années; quinze années auparavant, il ne la suivait pas, il la précédait; oui, Braconnot, le chef de l'école des principes immédiats en 1823, s'occupe, en 1825, de transformer le bois en sucre; suspendant un moment ses recherches d'ordre analytique, il change de système et attaque tout à l'acide sulfurique ou à l'acide nitrique; sous ses mains, le bois et les vieux chiffons se changent en *gomme*, puis en *sucre;* la gélatine devient du *sucre de gélatine*, corps intéressant à plus d'un point de vue; la fibrine, la laine deviennent de la *leucine*, alcaloïde organique d'un haut intérêt théorique; le sucre devient de l'*acide nitro-saccharique* et la fécule se change en *xyloïdine*, première étape du coton-poudre; puis, de temps à autre, le chimiste lorrain revient à ses analyses immédiates, examine le *pollen* du *typha latifolia;* fait l'analyse de la *bile*, prouve que le *picromel* qu'on avait extrait de cette sécrétion n'est pas un principe immédiat; constate que la *dahline*, prétendu principe immédiat du dahlia, n'est que de l'*inuline*, sorte de fécule très-abondante dans le topinambour; établit que le mucilage du *psyllium* est identique au mucilage de la graine de lin, et passe ensuite à l'analyse des quatre principales sources qui alimentent les fontaines de Nancy.

» Dès mon arrivée dans cette ville, on me raconta comme un fait curieux que M. Braconnot, le chimiste Braconnot, n'a jamais

voulu accepter de chaire de chimie, mais qu'il s'est volontiers chargé de la chaire de botanique de Nancy, ainsi que de la place de directeur du jardin des plantes, devenue vacante par suite du décès de M. Willemet, aïeul maternel du savant bibliothécaire de notre Académie. Quoique je me sois souvenu que l'illustre physicien Faraday professe, lui aussi, toute autre chose que la physique, le choix de M. Braconnot ne m'a pas paru moins bizarre. Cependant, en parcourant les mémoires de l'Académie de Stanislas, dans le but de connaître l'ensemble des travaux de M. Braconnot, je suis revenu de mon étonnement : il devait aimer les plantes, le chef de l'école des principes immédiats; il devait avoir besoin de vivre au milieu d'elles, lui qui avait tant de choses à leur demander; voyez avec quel soin et quel amour il étudie l'*Irritabilité des stigmates des mimules*; qu'on lise son mémoire: *Sur les moyens de contraindre les arbres à fructifier par des effets morbides*, ses *Recherches sur l'influence des plantes sur le sol*, ses observations sur la *Rivullaire tubuleuse*, sur deux *Conferves oscillatoires*, sur le *volvoce globuleux*, sur la *Faculté que possèdent les fleurs du laurier-rose d'attraper des insectes*, sur les *Sporules de l'agaricus atramentarius*, et on conviendra que le chimiste Braconnot, qui, nouveau Scheéle, avait pour tout laboratoire quelques verres éraillés, devait se sentir à l'étroit chez lui lorsqu'il voulait opérer sur le vivant, et étudier de près les végétaux dont il examinait les produits.

» Il ne m'appartient pas de parler des vertus privées de M. Braconnot: des voix plus éloquentes se sont chargées de ce soin. Arrivé d'hier, je n'ai vu de lui que la tombe; pour moi, comme pour mes contemporains, Braconnot est déjà un nom historique. Plus heureux que mes frères en chimie, je puis au moins le dire en présence de ses dépouilles et lui adresser, au nom des chimistes contemporains, un dernier adieu. »

— On évalue à 300,000 francs la fortune de M. Braconnot, qui a institué la ville de Nancy sa légataire universelle, sous la seule réserve d'une rente viagère de 3,000 fr. à sa cousine et d'une autre de 300 fr. à sa domestique.

Circulaire aux recteurs sur les mesures transitoires en faveur des étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Paris, le 6 février 1855.

Monsieur le recteur, d'après les dispositions du décret du 22 août et du règlement du 23 décembre 1854, les étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie qui ne produisent pas le diplôme de bachelier ès sciences en prenant leur première inscription, ne peuvent plus ensuite aspirer au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe, qu'en subissant une perte de quatre inscriptions.

Cette mesure, dont les motifs sont suffisamment exposés dans mon instruction du 23 décembre, a dû recevoir son exécution rigoureuse à partir du 1er janvier 1855. Cependant, le règlement ne saurait avoir d'effet rétroactif, et il ne s'agit point de l'appliquer aux étudiants des écoles préparatoires qui, au 1er janvier, avaient déjà pris une ou plusieurs inscriptions sans justification préalable du diplôme de bachelier ès sciences. Sur la production de ce diplôme, ces jeunes étudiants seront admis à faire compter, pour le doctorat en médecine ou pour le titre de pharmacien de première classe, toutes leurs inscriptions, sans autre réduction que celle qui est prévue par les articles 12 et 13 du décret du 22 août.

Les dispositions de l'article 12 précité, qui établissent que les élèves des écoles préparatoires ne peuvent convertir plus de quatre inscriptions de ces écoles en inscriptions de Faculté, ont soulevé, dans l'intérêt du service des hôpitaux, une réclamation qui m'a paru fondée.

Avant la promulgation du décret du 22 août, les étudiants en médecine pouvaient, au moyen de vingt inscriptions prises dans une école préparatoire, être admis aux examens du doctorat, sans avoir jamais profité du haut enseignement des Facultés, auquel seul il doit être réservé de faire des docteurs. C'est pour mettre un terme à cet abus que le décret du 22 août,

en limitant à douze le nombre des inscriptions de Faculté que les élèves peuvent acquérir dans les écoles préparatoires, impose à tout aspirant au doctorat l'obligation de suivre les cours d'une Faculté pendant une année au moins, et d'y prendre effectivement quatre inscriptions.

Il résulte de cette disposition que les étudiants ne peuvent rester utilement, pour la durée de leur scolarité, plus de trois ans et demi dans une école préparatoire. Or, une période de trois années d'études leur étant à peine suffisante pour arriver à l'internat dans un hôpital de manière à y rendre des services réels, l'application rigoureuse du décret pourrait compromettre le service des hôpitaux placés près des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en privant les malades des soins de l'élite des élèves; elle enlèverait aux jeunes gens eux-mêmes la possibilité d'obtenir une position qui leur offrirait les plus précieux avantages pour le succès de leurs travaux.

Dans ces circonstances, prenant en considération l'intérêt si grave des hôpitaux, et jugeant d'ailleurs, avec les hommes les plus compétents, que le service de l'internat, par l'heureuse expérience qu'il fournit aux jeunes gens, peut, jusqu'à un certain point, être considéré comme un utile et sérieux complément d'études, j'ai cru devoir accorder aux élèves des écoles préparatoires, internes dans un hôpital, une faveur exceptionnelle.

J'ai décidé que tout étudiant pourvu de quatorze inscriptions prises dans une école préparatoire de médecine et de pharmacie, qui justifierait de quinze mois de bons services comme interne d'un hôpital placé près de cette école, pourrait obtenir, à titre onéreux, la concession supplémentaire de deux inscriptions de Faculté, et n'aurait plus à prendre effectivement, pour arriver au doctorat, que deux inscriptions en suivant les cours d'une Faculté pendant six mois. Il est bien entendu que les services de l'internat devront être attestés et favorablement appréciés par des certificats authentiques de l'administration des hospices. Le titre d'interne n'aura dû d'ailleurs être obtenu qu'à la suite d'un concours sérieux.

J'appelle toute votre attention sur les dispositions contenues dans cette circulaire. Veuillez les notifier aux chefs des établis-

sements d'enseignement médical de votre académie, qui devront leur donner toute la publicité désirable.

Recevez, monsieur le recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique et des cultes,
H. Fortoul.

Revue Médicale.

Lupulin, de sa valeur thérapeutique. — M. Zambaco, interne à l'hôpital du Midi, vient de publier quelques observations puisées dans le service de M. Ricord et ayant pour but de démontrer les propriétés antiérectiles du lupulin.

Le lupulin, dit-il, est un médicament complexe, puisqu'il est constitué par un élément résineux, un élément amer, puis un élément volatil. C'est à ce dernier élément que le nouvel agent thérapeutique doit, suivant M. Debout, son action anaphrodisiaque, et c'est cette propriété importante qu'il fallait mettre hors de toute contestation par des faits cliniques nombreux. L'expérimentation a d'ailleurs été faite avec tous les soins possibles, et M. Zambaco a toujours fait prendre devant lui le médicament aux malades auxquels il était prescrit, sans les instruire du but proposé et des effets attendus. D'ailleurs comme il s'agit d'un médicament nouveau, il est bon avant de présenter les conclusions de M. Zambaco de dire un mot de chacune des sept observations sur lesquelles elles reposent; de cette façon chacun pourra apprécier par lui-même de la valeur du médicament : dans la première il s'agit d'un jeune homme de 18 ans atteint d'urétrite et tourmenté par des érections; on lui donne le premier jour 1 gramme de lupulin en une seule dose — les érections persistent; le lendemain il prend 2 grammes, elles diminuent et ne cèdent que le jour suivant à l'ingestion de 3 grammes du médicament — on suspend son usage; les érections reparaissent et cèdent à une dose de 4 grammes administrés de nouveau en une

fois. — Dans la seconde le malade, âgé de 22 ans, prit sans succès 2, puis 4 grammes de lupulin ; enfin le troisième jour il en prend 6 grammes en deux fois et alors les érections ont été moins fortes. Le malade n'a éprouvé aucun accident, pas d'étourdissement, pas de céphalalgie, point de somnolence ; en un mot aucun phénomène ne s'est manifesté du côté du cerveau. — Rien du côté de l'estomac, pas de coliques, pas de vomissements ni de diarrhée, les membres ainsi que toute la surface du corps n'ont cessé d'être physiologiquement sensibles aux excitants extérieurs ; nulle part sensation d'engourdissement. La troisième a pour sujet un homme de 27 ans pris d'érections douloureuses qui cèdent à une seule dose de 4 grammes pris en une seule fois. — Le lendemain on cesse le médicament et les érections douloureuses reparaissent pour céder à une nouvelle dose de 5 grammes pris en deux doses ; chez ce malade le camphre administré à la dose de 80 centigr. n'avait pas réussi à faire cesser les érections. Chez le quatrième 6 grammes pris progressivement chaque jour en commençant par 2 grammes ont été sans succès. — Au bout de six jours on donne inutilement 2 et puis 4 grammes de teinture de lupulin et enfin le neuvième jour on en donne 6 grammes qui ramènent le calme, sans avoir causé aucun accident du côté de l'encéphale ni de l'estomac. Dans ce cas l'insuccès du lupulin en nature et les bons effets obtenus néanmoins par la teinture s'expliquent selon M. Zambaco par ce fait que le lupulin brut est constitué par des cellules de forme polygonale et de nature épidermique contenant les matériaux et les principes que l'analyse chimique a signalés. Or on sait que les sucs gastriques sont sans influence sur les grains enveloppés d'épiderme et qui n'offrent aucune solution de continuité, la membrane épidermique étant elle-même inattaquable par ces sucs. Dès lors le lupulin tel qu'il a été obtenu après que l'on a secoué sur le tamis les cônes de houblon traverse l'estomac et tout le reste du tube digestif sans avoir subi aucune modification. Il est alors expulsé par les selles avec le résidu de la digestion. Reste un petit nombre de grains, dont les parois offrent accidentellement une solution de continuité. Ces grains sont les seuls dont le contenu puisse être mis en contact avec les sucs modificateurs et absorbé. Dans la cinquième observation, on a

administré la teinture qui a été inefficace à 2 et 4 grammes et n'a réussi qu'à la dose de 8 grammes et alors l'urine a offert une odeur particulière — la septième observation a présenté à peu près les mêmes résultats. Dans la huitième, bien que la dose de lupulin ait été portée jusqu'à 16 grammes le malade n'a éprouvé aucune amélioration, mais malgré la dose élévée du médicament, il n'a éprouvé aucun accident du côté du système nerveux céphalo-rachidien ou ganglionnaire. Dans la huitième observation enfin le malade prend successivement 4 puis 6 grammes de teinture sans succès et enfin les érections cèdent à 2 grammes de saccharure, c'est-à-dire un mélange à parties égales de lupulin et de sucre blanc triturés dans un mortier.

Voici d'ailleurs les conclusions de M. Zambaço : « Le lupulin, partie active du houblon, possède une action incontestable sur les organes génitaux dont il apaisee l'éréthisme morbide dans les quatre cinquièmes des cas environ; aussi ce médicament doit-il être employé comme sédatif, toutes les fois que le praticien désire condamner le pénis à un repos absolu dans un but thérapeutique.

» Le camphre préconisé à cet effet, et dont l'usage a acquis de nos jours une si grande extension, outre les inconvénients qu'il présente, produisant souvent une vive irritation du viscère gastrique, est loin d'être toujours supporté et ce qu'il y a de plus essentiel, d'atteindre le but qu'on se propose en le prescrivant. Nous avons nombre d'observations qui prouvent l'inefficacité fréquente du camphre, quoique administré à de hautes doses. Ainsi de toutes manières, le lupulin doit être préféré au camphre et d'autant plus que son administration, même à des doses considérables, ne nous a jamais révélé aucun phénomène traduisant une action fâcheuse de cette substance sur l'organisme. Néanmoins nous sommes bien loin de penser qu'il faille prescrire le lupulin à des doses aussi hautes que celles prises par plusieurs de nos malades, ce qui a été fait à titre d'expérience nous proposant de sonder un terrain qui n'avait pas encore été exploré. Du reste quoique l'innocuité du lupulin soit un fait indubitable, et que cette substance n'ait jamais déterminé d'hypnotisme ou de symptômes d'excitation nerveuse, il serait inutile d'employer des

préparations qui n'agissent sur l'organe vénérien qu'à des doses élevées.

» Le saccharure étant la préparation la plus active, doit toujours être préféré toutes les fois qu'il s'agit de combattre l'éréthisme.

» Quoique le saccharure mérite, en général, la préférence, nous n'omettrons pas de dire que la teinture nous a paru agir avec plus d'efficacité sur l'écoulement urétral, qu'elle est parvenue plusieurs fois à tarir, sans l'intermédiaire d'aucun autre moyen.

» Outre ses deux propriétés, sédative et anti-blennorrhagique, dues à son huile essentielle et à son principe résineux, le lupulin possède encore une action qui lui est unanimement reconnue et qui tient à la présence d'un élément amer. En effet le houblon est doué d'une propriété tonique incontestable qui l'a fait jouir d'une réputation universelle contre les affections strumeuses.

» Le lupulin administré comme tonique aux scrofuleux, parvient, en vertu de son principe amer, à augmenter l'appétit, à relever les fonctions digestives et ranimer les forces générales. » (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Chlorhydrate d'ammoniaque dans le traitement de la bronchite.—M. Delvaux de Bruxelles a souvent employé avec succès, dit-il, le chlorhydrate d'ammoniaque, et il a été frappé des bons effets qu'il en a obtenu dans le traitement de la bronchite chronique; dans plus de vingt cas il a obtenu sinon des guérisons complètes au moins des améliorations des plus notables.

Avant l'emploi du chlorhydrate d'ammoniaque qu'on administre à la dose de 1 à 3 grammes par jour, il est bon de donner au malade un purgatif et on lui prescrit quelques jours avant un régime plus ou moins sévère. Sous l'influence du médicament, la transpiration survient, les urines sont abondantes quelquefois après plusieurs jours de son emploi, il survient un léger mouvement fébrile qui disparaît quand on supprime le médicament pendant un temps plus ou moins long.

Sous l'influence du chlorhydrate d'ammoniaque, la dyspnée diminue, la toux devient moins fatigante, l'expectoration plus facile, moins abondante; l'appétit ne tarde pas à reparaître.

Voici les formules employées par M. Delvaux.

Pilules avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr. Chlorhydrate d'ammoniaque.		5 gr.
Miel.	de chaque. . .	Q. S.
Poudre d'althea.		

pour faire vingt pilules à prendre de quatre à huit dans les vingt-quatre heures.

Électuaire avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr. Rob de sureau.	120 gr.
Chlorhydrate d'ammoniaque.	1. 2. 3. gr.
Sirop de pavot blanc.	16 gr.

à prendre par cuillerées à soupe d'heure en heure.

Le chlorhydrate d'ammoniaque vanté par M. Delvaux a déjà été employé en Allemagne contre les bronchites, on le donnait à la dose de 5 grammes dans une infusion de réglisse.

Ajoutons que dans un travail publié dans la revue de thérapeutique médico-chirurgicale M. Smith dit que indépendamment de son emploi dans les inflammations des organes respiratoires et en particulier dans la pneumonie, le sel ammoniac peut encore être donné avec avantage dans le courant d'autres maladies compliquées de bronchite ou de pneumonie, comme dans les fièvres typhoïdes, dans les exanthèmes aigus, dans les inflammations du foie, etc., ou la toux est sèche, les douleurs de poitrine faibles, l'expectoration difficile, même avec de la diarrhée. Ce sel a été d'ailleurs fort employé comme fondant, durétique et diaphorétique puissant. (*Bulletin général et Presse médicale belge*).

Nitrate d'argent en poudre en inspirations dans le traitement de la laryngite. — M. le docteur Ebert signale douze cas de guérisons de laryngites aiguës ou chroniques, au moyen du nitrate d'argent pulvérisé porté dans le larynx au moyen de l'inspiration. Ces inspirations sont mises en usage tous les jours, et en général le traitement ne dure guère plus

de quatorze à quinze jours pour la laryngite aiguë, souvent même il a suffi de trois à quatre inspirations pour amener une guérison complète. Pour la laryngite chronique il faut persévérer plus longtemps, un mois ou six semaines sont généralement nécessaires. M. Ebert a ainsi guéri, d'une *manière éclatante*, des laryngites qui duraient depuis un an, dix-huit mois ou deux ans. Voici la formule qu'il emploie : on mélange exactement 15 centigrammes de nitrate d'argent en poudre et 30 grammes de sucre de lait pulvérisé, puis on place dans un tuyau de plume ouvert par les deux bouts, une quantité de cette poudre équivalente à celle que peut contenir une plume métallique, le malade introduit ce tuyau profondément dans la bouche de manière que l'ouverture qui regarde en dehors soit pressée par les lèvres ; puis après lui avoir comprimé les ailes du nez on lui fait faire une profonde inspiration qui entraîne la poudre dans le larynx. Il survient quelques efforts de toux et un chatouillement laryngien, mais néanmoins les malades supportent parfaitement cette administration.

Chez les jeunes enfants indociles, M. Ebert a dû employer l'instrument de le M. professeur Burow de Kœnigsberg, bien qu'il n'ait expérimenté ce mode de traitement que dans les laryngites aiguës ou chroniques; M. Ebert pense qu'on peut en retirer de grands avantages dans les angines diphthéritiques, ce qui paraît probable d'ailleurs d'après l'action favorable et bien connue des solutions de nitrate d'argent contre la diphthérite. (*Deutsche Klinik* et *Bul. gén. de thérap.*)

Intoxication saturnine (de l'emploi de l'iodure de potassium dans l'). — MM. Natalis Guillot et Melsens ont proposé l'emploi de l'iodure de potassium comme le meilleur moyen de favoriser l'élimination du plomb et du mercure introduits dans l'économie.

M. Malherbe s'est convaincu de son côté, par des expériences récentes, que l'élimination du plomb qui se fait naturellement par les voies urinaires dans l'intoxication saturnine, probablement sous l'influence des chlorures alcalins contenus dans nos humeurs, comme l'indique la théorie de M. Mialhe, devient

beaucoup plus active sous l'influence de l'iodure de potassium, en même temps que celle des phosphates qui retiennent la plus grande partie du plomb éliminé; l'iodure de potassium entraîne aussi le plomb par la sécrétion salivaire.

Voici d'ailleurs comment M. Malherbe formule le traitement dans les maladies saturnines.

1° Éliminer le plomb contenu dans l'économie au moyen de l'iodure de potassium administré méthodiquement et à des doses moyennes d'un gramme et au-dessous, aussi longtemps que l'urine et la salive donnent des réactions de plomb.

2° Nettoyer la surface cutanée au moyen des bains sulfureux et savonneux, et les surfaces muqueuses par l'usage intérieur des préparations de soufre et par les purgatifs (ces derniers moyens, en provoquant d'abondantes évacuations bilieuses éliminent sans doute une partie du plomb contenu dans le foie, mais ils ne peuvent atteindre celui qui est combiné avec le tissu des autres organes).

3° Calmer l'hyperesthésie et en général tous les symptômes nerveux (épilepsie, délire, convulsions), par les narcotiques et particulièrement par la belladone, qui, outre les propriétés sédatives, possède une action cathartique qui dispense quelquefois de l'emploi des purgatifs.

4° Combattre les paralysies au moyen de l'électricité et de la strychnine.

Il est bon d'ajouter que ces différents moyens viennent d'être énumérés dans leur ordre d'importance et non pas dans celui où ils doivent être administrés, car leur emploi successif ou simultané varie évidemment selon les cas. (*Journ. de la société de méd.* et *Bullet. général.*) Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur quelques nouveaux produits basiques obtenus par la décomposition des alcaloïdes; par M. How (1). —

(1) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 300.

M. How a continué les recherches dont il a été question dans le tome XXIV, p. 383. Il a étudié l'action exercée par l'éther iodhydrique sur la papavérine, la narcotine, la cotarnine et la strychnine ; voici les résultats qu'il a obtenus :

Quand on chauffe dans un tube fermé et au bain-marie un mélange de papavérine, d'esprit-de-vin et d'éther iodhydrique, on obtient un liquide contenant de l'iodhydrate de papavérine $J\,C^{40}\,H^{21}\,Az\,O^{8}$, cristallisable en prismes rhomboïdaux et se colorant en brun à 100° C.

La narcotine se comporte comme la papavérine ; le produit, iodhydrate de narcotine, est incristallisable.

La cotarnine donne également un iodhydrate incristallisable lorsqu'on la traite, sous pression, à 100° par l'éther iodhydrique.

Dans les mêmes circonstances la strychnine fournit, au bout de vingt minutes, un dépôt cristallin soluble dans l'eau bouillante qui l'abandonne en cristaux soyeux d'iodhydrate d'éthylstrychnine $I\,C^{46}\,H^{27}\,Az^{2}\,O^{4}$, auquel l'auteur attribue la formule rationnelle

$$IH,\ C^{42}\left\{\begin{matrix}H^{21}\\ H^{4}\,H^{5}\end{matrix}\right\}Az^{2}\,O^{4}.$$

Ces cristaux sont anhydres, solubles dans 50 ou 60 parties d'eau bouillante et dans 170 parties d'eau à 15° C. ; l'alcool rectifié les dissout également. Ils sont inaltérables à l'air ; à une température située au delà de 100° C., ils entrent en fusion, noircissent en abandonnant un sublimé jaune et une fumée épaisse, alcaline, d'une odeur repoussante. Les alcalis ne décomposent pas cet iodhydrate, mais ils en déplacent la base. L'oxyde d'argent la déplace également.

Les sels à base d'éthylstrychnine cristallisent tous avec la plus grande facilité et se purifient aisément.

Le nitrate d'éthylstrychnine est également anhydre ; il s'obtient par double décomposition au moyen de l'iodhydrate et du nitrate d'argent. Le sel est peu soluble dans l'eau froide, il cristallise dans l'eau bouillante et s'en sépare à l'état de beaux prismes incolores.

Les chromates s'obtiennent également par voie de double décomposition. Le sel neutre, peu soluble dans l'eau, constitue de petits prismes jaunes ; le chromate acide se présente en belles

tables dorées que l'eau chaude dissout aisément. Il contient 4 équivalents d'eau dont il perd 2 à 100°.

Le chlorure double de platine et d'éthylstrychnine forme d'abord un précipité jaune qui ne tarde pas à devenir cristallin.

Le chlorhydrate, très-soluble, cristallise en aiguilles; il est précipité par le bichlorure de mercure et forme avec le chlorure d'or des prismes jaunes brillants.

L'acétate est incristallisable. Le carbonate d'éthylstrychnine offre peu de stabilité; le bicarbonate, un peu plus stable, est très-soluble dans l'eau.

A cette occasion, l'auteur a constaté que le carbonate de strychnine ne possède qu'une existence éphémère contrairement aux indications des traités spéciaux. Il en est de même du carbonate de morphine, de codéine, de papavérine et de narcotine.

Lorsqu'on fait digérer de l'iodhydrate d'éthylstrychnine solide avec de l'oxyde d'argent humecté, il se produit un liquide rouge pourpre qui abandonne une masse cristalline rouge par l'évaporation lente; cette base est imparfaitement soluble dans l'eau; sous le vide et sur l'acide sulfurique elle cristallise dans la dissolution; la composition des cristaux s'accorde sensiblement avec la formule

$$C^{46}H^{27}Az^{2}O^{4} + 4HO.$$

La dissolution d'éthylstrychnine est rouge pourpre; elle possède une saveur amère et une réaction fortement alcaline; elle précipite l'alun, les sels de magnésie ainsi que les diverses dissolutions métalliques.

Avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse elle donne la réaction caractéristique de la strychnine.

M. How a préparé d'une manière analogue le chlorhydrate d'amylstrychnine cristallisable et dont la base, assez puissante, offre de grandes analogies avec l'éthylstrychnine.

Sur l'eau de cristallisation de quelques sels doubles; par M. H. Rose (1). — On obtient parfois, parmi les résidus de

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 355.

la fabrication de l'acide tartrique, des cristaux tabulaires, qui ont été examinés par Phillips. Ces cristaux possèdent la composition du *polyhalite*, $SO^3 KO + SO^3 CaO + HO$ que le règne minéral présente tout formé.

L'eau décompose médiocrement ces cristaux; mais quand on les chauffe de manière à les séparer de leur eau de cristallisation, la décomposition par la voie humide devient très-facile.

M. H. Rose a préparé un sulfate double de strontiane et de potasse, formé de parties égales de ces deux sels. Il n'a pu obtenir le sulfate double de chaux et de soude qui se trouve dans la nature sous le nom de *glaubérite*.

La *gay-lussite*, carbonate double de chaux et de soude avec eau de cristallisation, est indécomposable par l'eau froide. Chauffée à 100°, elle perd son eau de cristallisation et ne se comporte plus dès lors que comme un mélange de carbonate de chaux et de carbonate de soude, à tel point que les deux sels peuvent être séparés, quantitativement, par un simple lavage.

Sur la préparation de la mannite et de l'acide propionique; par M. Strecker (1). — Quand on expose, pendant quelques jours, à une température de 30°, un mélange formé de glucose, de craie, de lait aigri, de fromage et d'eau, la masse se prend en pâte molle de lactate de chaux, le liquide surnageant contient de ce lactate accompagné d'un peu de mannite. Si, au contraire, on soumet ce mélange alternativement au froid de l'hiver et à la température d'une salle chauffée au calorifère, la décomposition du sucre s'opère très-lentement, et ce n'est qu'au bout de deux ou trois mois qu'on remarque la formation du lactate de chaux; l'eau mère contient de la mannite en proportion telle que M. Strecker n'hésite pas à recommander ce procédé aux pharmaciens. 10 kilogrammes de glucose ont fourni environ 1 kilogramme de produit.

Si au lieu d'extraire la mannite on abandonne le tout à lui-même pendant plusieurs mois à une température de 20 à 22° avec la précaution de remplacer l'eau évaporée, le lactate se dis-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 80.

soût peu à peu, et quand on agite le mélange on remarque un dégagement de bulles de gaz que l'auteur n'a pas examinées, croyant qu'il avait affaire à la fermentation butyrique de MM. Pelouze et Gélis, fermentation accompagnée d'un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène. Aussi traitait-il le produit comme on traite le butyrate brut par le carbonate de soude, puis par l'acide sulfurique. La surface se recouvrit bien d'un liquide huileux, mais ce liquide, beaucoup plus soluble dans l'eau, n'était pas de l'acide butyrique; c'était de l'acide métacétique ou propionique.

Ce n'est pas la première fois que cet acide est obtenu par fermentation; M. How l'a préparé, l'an dernier (1), en faisant fermenter du citrate de chaux, et nous-même nous l'avons observé, il y a plusieurs années, parmi les produits de la fermentation du tartrate de chaux (2).

M. Strecker a préparé quelques propionates qu'il a soumis à l'analyse; ses résultats confirment les miens, savoir: sel de potasse $C^6 H^5 O^3 KO$, déliquescent; sel de chaux, efflorescent; sel de cuivre $C^6 H^5 O^3 CuO + HO$; sel de baryte $C^6 H^5 O^3 BaO + HO$, en prismes rhomboïdaux légèrement obliques, solubles dans l'esprit-de-vin. Il est même tenté d'admettre l'isomorphisme de ce sel avec son homologue $C^4 H^3 O^3 BaO + HO$, acétate de baryte; nous savons déjà qu'il en est ainsi. (Voir ce journal du mois de novembre 1854, p. 391.)

Le propionate de zinc cristallise en lamelles incolores qui perdent, d'après M. Strecker, une partie de leur acide à la température de 100°; nous avons vu cette décomposition s'opérer en faisant bouillir la dissolution saline.

Sur l'éthal; par M. Heintz (3). — D'après M. Heintz l'éthal, n'est pas une substance pure, composée d'après la formule $C^{32} H^{34} O^2$; c'est un mélange formé de quatre substances dont la composition rentre dans la formule générale $C^n H^{n+2} O^2$. Il les

(1) *Journ. de pharm.*, mars 1854, p. 236.

(2) *Ibid.*, 1846.

(3) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXII, p. 364.

désigne par des noms empruntés à celui de l'éthal. Voici la composition de ces substances :

Léthal.	$C^{24}H^{26}O^{2}$
Méthal.	$C^{28}H^{30}O^{2}$
Éthal.	$C^{32}H^{34}O^{2}$
Stéthal.	$C^{36}H^{38}O^{2}$

L'auteur admet l'existance de ces composés sans les avoir vus à l'état isolé; en faisant cristalliser un grand nombre de fois l'éthal ordinaire, il a obtenu un mélange formé de deux de ces corps, l'éthal et le stéthal. Soupçonnant que les eaux mères contiennent autre chose, il les soumit à l'évaporation et traita le résidu par un excès de chaux potassée, à une température de 270° à 275° C. au bain d'alliage jusqu'à ce qu'on n'observât plus de dégagement d'hydrogène même en poussant la chaleur jusqu'à 280°. Après avoir décomposé le mélange salin par de l'acide chlorhydrique, il soumit les acides gras au traitement dont nous avons souvent parlé, et il obtint 4 acides, savoir : le stéarique $C^{36} H^{36} O^{4}$, le palmitique $C^{34} H^{34} O^{4}$, le myristique $C^{28} H^{28} O^{4}$ et le lauro-stéarique $C^{24} H^{14} O^{4}$. Cette saponification par la chaux potassée n'ayant donné lieu qu'à ces acides gras ainsi qu'à de l'hydrogène fourni tant par le corps gras que par l'eau de l'hydrate de potasse, M. Heintz a pensé que l'éthal du blanc de baleine contient les alcools de ces acides (1).

Sur l'acide pyroméconique ioduré; par M. Brown (2).— Pour introduire de l'iode dans la molécule de l'acide pyroméco-

(1) Il n'y a pas de substance organique qui résiste au traitement auquel M. Heintz soumet l'éthal du commerce; elles se dédoublent toutes sans qu'on soit fondé à les considérer comme formées de leurs produits de décomposition. Le travail de M. Heintz ne prouve pas que l'éthal du blanc de baleine soit un mélange de quatre principes immédiats, la seule conclusion qu'on en puisse tirer, c'est qu'en présence de la chaux potassée, ce corps gras peut donner naissance aux acides myristique, stéarique, palmitique et laurostéarique.

J. N.

(2) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 370.

nique, M. Brown emploie du bromure ou du chlorure d'iode, et il pense que ces agents pourront également servir dans d'autres circonstances. Le chlorure d'iode, qu'il emploie de préférence, s'obtient en faisant passer un courant rapide de chlore sur de l'iode en poudre fine, tenue en suspension dans un peu d'eau; on tient le liquide au froid, on l'agite constamment et on interrompt le courant de chlore avant que les derniers restes de l'iode n'aient disparu.

En versant une dissolution de chlorure d'iode récemment préparée daus une dissolution d'acide pyroméconique saturée à froid, cet acide se décolore, fixe de l'iode et se dépose en tables abondantes, composées d'après la formule

$$C^{10} H^{3} IO^{6}.$$

Cet acide est soluble dans l'alcool ainsi que dans l'eau bouillante; l'eau froide a peu d'action.

Il se décompose au contact de la potasse bouillante ou de l'acide nitrique. Avec le nitrate d'argent il donne un précipité blanc jaunâtre, soluble dans l'ammoniaque. Le perchlorure de fer le colore en rouge pourpre. Il supporte une température de 100° C. sans perdre de son poids; à une température plus élevée, il se colore en noir et se décompose.

La combustion a été faite avec un mélange de chromate de plomb contenant de l'oxyde de plomb et du plomb métallique pour fixer l'iode.

L'acide pyroméconique iodurė est monobasique. Son sel de baryte cristallise en fines aiguilles peu solubles dans l'eau ou dans l'alcool soit à chaud, soit à froid. Le sel de plomb est amorphe.

Quand on emploie un excès de chlorure d'iode il se forme encore une autre substance qui reste dans l'eau mère dont on la sépare en l'agitant avec un excès de potasse; le dépôt est soluble dans l'alcool; il cristallise en tables hexagonales, jaunes, brillantes et douées d'une odeur de safran. Insolubles dans l'eau, ces cristaux sont solubles dans l'alcool et dans l'éther; l'acide nitrique et l'acide sulfurique les décomposent promptement. A 100° C., ils y subliment sans altération.

L'auteur attribue à cette substance la formule

$$C^6 H^4 I^3 O^6$$

et lui donne le nom de *iodmécone*.

D'après M. Brown ce corps est à l'acide pyroméconique ce que la bromoxaforme de M. Cahours est à l'acide citrique.

Sur les matières excrémentitielles; par M. MARCET (1). — D'après M. Marcet, ces matières renferment un principe particulier que l'auteur appelle *excrétine*, un acide gras analogue à l'acide margarique, une matière colorante de la nature du principe colorant de l'urine ainsi qu'un acide nouveau que l'auteur appelle acide *excrétolique*; il n'y a pas d'acide butyrique.

L'excrétine est très-soluble dans l'éther; l'alcool la dissout faiblement; elle est insoluble dans l'eau; elle fond vers 96° C., brûle sans résidu et renferme du soufre ainsi que de l'azote. La potasse aqueuse est sans action sur elle; il en est de même des acides minéraux.

L'acide excrétolique est de couleur olive; il fond vers 26° C.; insoluble dans l'eau et la potasse faible, il se dissout aisément dans l'alcool chaud ainsi que dans l'éther.

Les fèces du tigre, du léopard, du chien nourri avec de la viande, contiennent de l'acide butyrique ainsi qu'une substance analogue à l'excrétine.

Les excréments du crocodile renferment de la cholestérine, mais point d'acide urique; le contraire a lieu chez le boa.

Dans les déjections des herbivores on ne trouve ni excrétine, ni cholestérine, ni acide butyrique.

J. NICKLÈS.

---

(1) *Journ. f. prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 382.

Études physiques et chimiques des eaux minérales et thermales de Châteauneuf (Puy-de-Dôme).

Par M. J. Lefort, pharmacien à Paris.

Les eaux minérales et thermales, dont j'entreprends de faire connaître les propriétés physiques et la composition chimique, sont situées à Châteauneuf, petite commune de 935 habitants du département du Puy-de-Dôme et de l'arrondissemont de Riom. Elles sont à la distance de deux myriamètres de Clermont-Ferrand et de vingt-quatre kilomètres de Riom.

Toutes les sources dont il est ici question sourdent au pied ou sur le versant des rochers qui forment à droite et à gauche les rives de la Sioule; elles sont disséminées dans les hameaux du *Coin*, des *Méritis*, de la *Chaux*, des *Bordats* et du *Chambon*, qui occupent ensemble un espace de trois kilomètres environ.

Le sol sur lequel sont placés ces hameaux est formé de roche porphyrique et de roche granitique. La première se trouve surtout sur la rive droite et la seconde sur la rive gauche de la Sioule; c'est précisément au point de contact de ces deux roches que jaillissent les sources plus ou moins alignées le long de la rivière qui, dans une partie de son cours, partage ainsi le granit du porphyre.

Il existe actuellement quatorze sources captées qui, par leurs propriétés, rendent de grands services à la thérapeutique. Mais leur nombre est encore plus considérable, car de toutes parts, et jusque dans le lit de la rivière, l'eau minéralisée accuse sa présence par des dégagements gazeux qui se font jour à travers les fissures des rochers.

Plusieurs, comme celles qu'on rencontre dans le hameau des *Méritis* et dans celui des *Bordats*, sont renfermées dans un périmètre si restreint que l'on ne peut s'empêcher d'admettre qu'elles proviennent d'une même origine et cependant leurs propriétés physiques sont assez différentes.

La composition chimique des eaux de Châteauneuf a exercé à plusieurs reprises différentes la sagacité des chimistes et des médecins. Voici l'ordre dans lequel ces travaux ont été exécutés :

M. Bertrand père, auquel l'hydrologie est redevable de si intéressantes recherches, est le premier qui se soit occupé, vers l'année 1810, de la composition de ces eaux; mais comme il se contente seulement de faire connaître pour plusieurs le nom des substances qui y sont contenues, son travail ne tarda pas à être repris et complété par Vallet, habile pharmacien de Paris. Dans son mémoire exécuté avec beaucoup de soin et de talent, Vallet fit connaître la composition de douze sources différentes qui existent encore. En 1828, Trahan examine qualitativement la source de Chambon-Lagarenne, à peu près perdue actuellement. Les progrès incessants que faisait alors l'analyse chimique donnèrent à M. Lecoq, pharmacien et professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand et au docteur Salneuve, alors médecin inspecteur, l'idée de refaire l'analyse de plusieurs sources. Enfin le docteur Nivet, de Clermont-Ferrand, publia dans le cours de l'année 1845 une notice sur ces eaux, dans laquelle il fait connaître : 1° les résultats qu'il a obtenus de l'analyse du grand bain chaud; 2° la quantité de résidu provenant de l'évaporation d'un litre d'eau de cinq sources différentes.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus par chacun de nos devanciers avec les nôtres, on est étonné de trouver des discordances quelquefois assez grandes. Ces différences proviennent évidemment de deux causes: la première, des méthodes analytiques employées alors; on n'ignore pas, en effet, que l'analyse chimique des eaux minérales a fait et fait surtout de nos jours des progrès tres-sensibles. Beaucoup de substances (iode, brome, arsenic, manganèse, matières organiques, etc.) sont venues grossir la liste des principes fixes; la seconde, des modifications que les eaux minérales subissent par suite du temps. En général l'eau ne change pas de nature, mais la somme de ses principes minéralisateurs est sujette à varier, soit sous l'influence des révolutions terrestres, soit par suite de son mélange avec d'autres sources avoisinantes et souterraines.

Toutes ces raisons nous ont fait penser qu'il serait intéressant de recommencer l'analyse des eaux de Châteauneuf et de faire connaître la composition chimique des sources qui n'ont été l'objet d'aucun examen. Un séjour de deux semaines à cet établissement nous a permis de faire aux sources mêmes tous les

travaux nécessaires et de recueillir les observations indispensables dans ce genre d'étude.

Les résultats que nous avons obtenus seront présentés dans deux tableaux séparés, et de deux manières différentes. Dans le premier nous signalerons la somme pour un litre d'eau, des corps simples, des acides et des oxydes; dans le second, la composition hypothétique des combinaisons salines en suivant la loi des affinités chimiques telle que l'état actuel de la science le comporte.

Ce système, déjà adopté par plusieurs chimistes, vient d'être mis en pratique par M. Bouquet dans son beau travail sur les eaux de Vichy. C'est là, bien évidemment, l'exposition la plus simple et qui se rapproche le plus des données de la science. Ce mode présente sur tous les autres l'avantage immense de permettre le contrôle, à peu près impossible lorsqu'on se contente de signaler la nature et le poids des combinaisons que l'on *suppose* exister dans les eaux minérales.

Nous avons pris aussi le soin de déterminer avç la plus grande exactitude la densité de l'eau de toutes les sources. Ce détail d'analyse, que nous croyons trop souvent négligé par les chimistes, fournit des indications précieuses lorsqu'il s'agit de comparer le poids des principes fixes que contiennent les eaux de même localité : tout le monde sait en effet qu'une eau est d'autant plus dense qu'elle possède une plus grande quantité de substances salines.

Le poids du résidu salin a été déterminé en faisant évaporer 500 grammes d'eau minéralisée dans un creuset de platine et chauffer à une température modérée au bain de sable jusqu'à ce que la balance n'accusât plus de perte. De cette manière tous les bicarbonates ont été convertis en carbonates neutres, et tous les sels déshydratés.

Les différentes sources que l'on rencontre à Châteauneuf fournissent des eaux minérales froides et des eaux minérales chaudes ou thermales appartenant toutes à la classe des eaux *carbonatées acidulées* et *ferrugineuses*.

Eaux minérales froides.

Les eaux froides de Châteauneuf et celles qui, à une température un peu plus élevée, sont néanmoins prises en boisson, portent les désignations suivantes :

Source Desaix.
Source de la Pyramide.
Fontaine ou Buvette du grand bain chaud.
Source du Petit-Moulin.
Source du Pavillon ou de Champfleuret.
Source du Petit-Rocher.
Source de Chevarier.
Source de Chambon-Lacroix.

Voici les caractères généraux qu'elles présentent :

Elles sont limpides, incolores et inodores; leur saveur est acidule et ferrugineuse; leur température varie depuis 12 jusqu'à 33° cent.; toutes ont une action assez prononcée sur le papier de tournesol qu'elles rougissent. L'azote, l'oxygène, l'acide carbonique et plus rarement l'acide sulfhydrique sont les gaz qu'on y rencontre à l'état de liberté. Dans toutes, la somme de l'azote est en quantité plus que nécessaire pour former avec l'oxygène de l'air atmosphérique proprement dit; le gaz acide carbonique libre y varie depuis un demi jusqu'à un litre d'eau; de là leur grande digestibilité et la possibilité pour le plus grand nombre des buveurs d'en ingurgiter plusieurs litres sans en être le moins du monde incommodés. Elles perdent une petite quantité d'acide carbonique lorsqu'on agite vivement le vase qui les contient. Le fer s'y trouve en quantité variable, mais toujours assez considérable pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse. J'ai fait un grand nombre d'expériences dans le but de découvrir la présence de l'iode et du brome, tous mes résultats ont été négatifs. J'ai été d'autant plus surpris de cela que l'iode surtout a été trouvé dans ces derniers temps à peu près dans toutes les eaux minérales où on l'a recherché.

Elles contiennent de l'arsenic en quantité infinitésimale. Ainsi le résidu d'un litre d'eau traité par l'appareil de Marsh ne nous a pas fourni de taches arsenicales. Pour reconnaître la présence

de ce métal nous avons été obligé d'opérer avec le dépôt ocracé que l'eau abandonne sur le sol, nous avons alors obtenu des indices certains de la présence de ce métal.

Toutes renferment en dissolution une matière organique.

Les eaux minérales froides se conservent en général assez longtemps lorsqu'on les met dans des bouteilles bouchées; elles supportent bien le transport, mais elles abandonnent, comme toutes celles qui contiennent du fer à l'état de bicarbonate de protoxyde, quelques flocons rougeâtres d'hydrate ou même de carbonate de sesqui-oxyde de fer. Il nous a été donné de voir que le liége était en partie la cause de cette légère décomposition, car la même eau, placée depuis plusieurs mois dans un flacon bouché à l'émeri, a à peine déposé de l'oxyde de fer. Quelques-unes d'entre elles, mises en bouteilles depuis quelque temps, répandent une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré. Ce résultat paraît se lier à leur température; ainsi, les sources de Chevarier et de la Pyramide qui sont les plus chaudes, présentent ce caractère à un haut degré.

On se demande si l'odeur sulfurée que répandent naturellement certaines d'entre elles, provient de l'acide sulfhydrique ou bien d'un sulfure alcalin. Si on réfléchit que les eaux qui nous occupent contiennent une assez grande proportion d'acide carbonique libre, on est porté à supposer que c'est plutôt à la présence de l'hydrogène sulfuré qu'à celle d'un sulfure alcalin qu'il faut attribuer leur odeur désagréable.

Maintenant cet acide sulfhydrique est-il une partie constituante de l'eau minérale elle-même, ou bien résulte-t-il de la décomposition partielle de l'acide sulfurique par la matière organique? La quantité de gaz est en trop minime proportion pour qu'une pareille question puisse être résolue d'une manière satisfaisante; d'une autre part, nous n'avons pas trouvé, par nos analyses, que l'acide sulfurique dans les eaux de cette catégorie, ait diminué d'une manière sensible, comparativement aux autres sources. La question est, comme on voit, d'une extrême délicatesse; cependant nous avons lieu de croire que c'est bien à la conversion d'une petite quantité du sulfate alcalin en sulfure par la matière organique, puis en acide sulfhydrique par l'excès d'acide carbonique qu'il faut attribuer la présence de ce gaz

nauséabond dans les sources de la Pyramide et de Chevarier.

A part la source de Chambon-Lacroix, elles sourdent toutes en bouillonnant sur la rive gauche de la Sioule, c'est-à-dire des rochers granitiques.

Eaux thermales.

Les sources thermales de Châteauneuf portent les noms suivants :

Source du grand bain chaud.
Source du bain Auguste.
Source du bain Julie.
Source du bain tempéré.
Source du Petit-Rocher.
Source de la Rotonde.

L'eau qui alimente les treize piscines de Châteauneuf possède la plupart des propriétés chimiques des eaux minérales froides. Elle appartient à la même classe, et leur action sur le papier de tournesol est sensiblement la même. Les sources dégagent incessamment, par suite de leur température et de la grande compression qu'elles subissent dans le sein de la terre, une grande quantité d'acide carbonique mêlé d'azote et d'oxygène. Les eaux déposent sur les parois des piscines et sur le sol où elles coulent, une matière rouge ocracée, formée en partie d'oxyde de fer ou de sulfate de chaux. La proportion de fer qu'elles contiennent en dissolution est assez grande pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse et pour teindre en jaune, après quelque temps, les peignoirs des baigneurs. On a remarqué à cet effet que le tissu de coton s'imprégnait plus facilement d'oxyde de fer que celui de fil. Leur température varie depuis 25 jusqu'à 37°5 cent.

Toutes contiennent de l'arsenic en proportion excessivement minime.

Les réactifs ne nous ont pas permis d'y découvrir la présence de l'iode et du brome.

A leur point d'émergence, les eaux thermales qui nous occupent sont parfaitement claires; mais après quelques instants de séjour dans les piscines, elles louchissent sensiblement. Dans toutes, on rencontre une matière organique qui paraît être la

cause principale de leur décomposition lorsqu'elles sont conservées dans des bouteilles bouchées; elles ne tardent pas alors à répandre une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré.

Le produit des différentes sources thermales est assez abondant pour alimenter plusieurs piscines et pour permettre d'une manière incessante le renouvellement de l'eau. Celle-ci sourd des fissures des rochers qui forment le sol même des piscines. Il en résulte l'avantage que tous les baigneurs jouissent de la chaleur native de la source et que l'eau, n'ayant pas de conduits à traverser, ainsi que cela s'observe dans plusieurs de nos établissements thermaux, n'abandonne pas une partie de sa vapeur dont l'efficacité n'est mise en doute par aucun médecin.

Les cabinets où s'administrent les douches toutes descendantes, sont situés dans les salles des piscines. Cette disposition permet aux malades de passer de la douche au bain et *vice versâ* sans aucun inconvénient.

La grande quantité d'eau qui alimente les treize piscines actuellement existantes, ne nécessite en aucune manière la création des baignoires. Tout le monde sait, en effet, que dans les baignoires, l'eau minérale subit par suite de son refroidissement, des modifications dans sa composition chimique, partant dans ses propriétés curatives.

Les sources minérales et thermales de Châteauneuf, par leur nombre. leur position, leurs propriétés physiques et chimiques, viennent se placer au premier rang des eaux minérales dont la partie centrale de la France est déjà si riche. Toutes nos analyses démontrent à cet égard qu'elles sont dignes d'attirer l'attention des chimistes et des médecins.

Tableaux

Tableau synoptique de la densité, de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champfleuret.
Densité.	1,0017	1,0029	1,0018	1,0016	1,0035
Température.	16°5 C.	25c C.	33°5 C.	15°75 C.	16° C.
Azote.	5^{cc}3	7^{cc}	6^{cc}	8^{cc}5	2^{cc}3
Oxygène.	1^{cc}	0^{cc}8	1^{cc}	0^{cc}5	0^{cc}5
Chlore	0,244	0,274	0,221	0,180	0,223
Acide carbonique.	3,509	3,189	2,198	2,794	4,327
— sulfurique	0,141	0,272	0,275	0,132	0,220
— sulfhydrique.	»	indices.	indices.	»	»
— crénique	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Potasse.	0,268	0,377	0,321	0,271	0,461
Soude	0,879	1,021	0,892	0,633	0,995
Chaux.	0,200	0,249	0,148	0,184	0,292
Magnésie.	0,038	0,075	0,068	0,079	0,139
Alumine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Silice.	0,103	0,109	0,115	0,085	0,092
Lithine.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Protoxyde de fer	0,008	0,019	0,010	0,027	0,072
Arsenic.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Matière organique.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux.	5,390	5,588	4,248	4,385	6,821

et des substances contenues dans un litre d'eau et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
1,0016	1,0014	1,0015	1,0018	1,0027	1,0027	1,0020	1,0016	1,0016
21°5 C.	30° C.	19°5 C.	37° C.	32° C.	32° C.	35° C.	25° C.	29° C.
$4^{cc}1$	$4^{cc}9$	$9^{cc}4$	$5^{cc}8$	$4^{cc}2$	$4^{cc}1$	$2^{cc}9$	$3^{cc}5$	$4^{cc}3$
$0^{cc}8$	$0^{cc}4$	$2^{cc}7$	$1^{cc}8$	$1^{cc}1$	$0^{cc}7$	$0^{cc}6$	$0^{cc}2$	$1^{cc}2$
0,154	0,101	0,103	0,223	0,265	0,241	0,267	0,205	0,222
3,030	2,399	3,097	2,666	2,549	3,574	2,746	2,350	3,033
0,153	0,105	0,071	0,267	0,241	0,249	0,265	0,179	0,167
»	indices.	»	»	»	»	»	indices.	»
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,296	0,220	0,196	0,279	0,259	0,299	0,285	0,222	0,343
0,463	0,471	0,566	0,900	0,971	0,920	0,922	0,704	0,782
0,212	0,088	0,274	0,122	0,174	0,152	0,156	0,158	0,101
0,040	0,032	0,113	0,065	0,066	0,061	0,067	0,055	0,046
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,018	0,045	0,022	0,027	0,014	0,016	0,012	0,010	0,012
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
4,466	3,539	4,452	4,660	4,661	5,638	4,841	3,974	4,801

Tableau synoptique de la densité de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champfleuret.
	gramm.				
Acide carbonique libre.	1,835	1,321	0,752	1,467	1,966
Acide sulfhydrique libre	»	traces.	traces.	»	»
Bicarbonate de soude.	1,612	1,580	1,279	0,964	1,620
— de potasse.	0,519	0,730	0,681	0,525	1,000
— de chaux.	0,516	0,442	0,380	0,475	0,750
— de magnésie.	0,121	0,287	0,213	0,248	0,425
— de protoxyde de fer.	0,018	0,042	0,022	0,062	0,016
Sulfate de soude.	0,250	0,485	0,483	0,284	0,391
Chlorure de sodium.	0,418	0,438	0,374	0,304	0,377
Arséniate de soude	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Crénate de fer	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Silice	0,103	0,100	0,115	0,085	0,022
Alumine.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Lithine.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Matière organique.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Poids des combinaisons salines anhydres. Les sels étant à l'état de bicarbonates.	5,387	5,579	4,239	4,384	6,756
Poids des combinaisons salines anhydres trouvé par l'expérience. Les sels étant à l'état de carbonates neutres.	2,848	3,216	3,071	2,268	3,480

et des substances contenues dans un litre d'eau
et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit-Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud.	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
2,024	1,512	1,881	1,195	1,019	1,457	1,318	1,155	1,730
»	traces.	»	»	»	»	»	traces.	»
0,528	0,772	0,757	1,296	1,454	1,352	1,288	0,915	1,209
0,539	0,426	0,379	0,540	0,498	0,575	0,551	0,430	0,664
0,545	0,228	0,706	0,344	0,448	0,391	0,401	0,408	0,257
0,126	0,101	0,356	0,204	0,209	0,191	0,212	0,175	0,145
0,042	0,010	0,050	0,034	0,032	0,036	0,027	0,022	0,028
0,271	0,186	0,126	0,470	0,428	0,442	0,470	0,428	0,296
0,283	0,173	0,175	0,395	0,449	0,411	0,451	0,340	0,375
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
4,458	3,487	4,440	4,549	4,659	4,981	[illegible]	3,968	[illegible]
2,340	1,580	2,008	3,082	3,154	2,996	3,080	2,364	2,300

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(SUITE ET FIN.)

VI. *Examen d'une tige de bambou.*

1. Dans l'exposé fait précédemment de nos connaissances antérieures sur le tabaschir, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation de cette substance; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées, en une matière d'apparence farineuse, et que Garcias et Rumphius ont pu confondre cette moelle desséchée avec le tabaschir. Patrick Russell a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve sa tige et ses rapports de composition avec le tabaschir.

Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais sur une tige de bambou qui se trouve à l'école de pharmacie et qui doit lui avoir été envoyée par M. Capitaine, pharmacien à la Guadeloupe. L'échantillon consiste en un tronçon ayant $1^{mèt.},15$ de longueur et 11 à 12 centimètres de diamètre. Le bois est épais de 1 centimètre seulement, et l'intérieur est divisé en 3 grandes chambres par 4 cloisons transversales.

Ayant fait ouvrir ce bambou dans toute sa longueur, par un trait de scie, je n'ai trouvé dans l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère et d'apparence feutrée fixée contre ses parois. Cette matière est ce qui reste de la moelle qui remplit les jeunes pousses de bambou, laquelle, lorsque le diamètre de la tige s'accroît, s'écarte du centre pour suivre la paroi circulaire. Dans son état de siccité, cette matière a la forme de petites

lames roussâtres, très-rapprochées, qui tapissent toute la paroi des cavités, en formant entre elles une sorte de réseau irrégulier. Ces lames acquièrent de plus grandes dimensions et une couleur plus blanche en approchant des cloisons, et la matière médullaire qui les forme, en se desséchant sur les cloisons mêmes, y figure des écussons de substance *blanche* et spongieuse disposés circulairement, avec une certaine régularité.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, cette matière blanche a pu être prise pour du tabaschir par Garcias et Rumphius; mais elle en est bien différente et on la trouve d'ailleurs dans toutes les tiges des graminées : quand on l'examine au microscope, elle paraît uniquement formée de membranes d'une extrême minceur, incolores et diaphanes, ayant dû former les parois des cellules très-raréfiées de la moelle de la jeune plante. Aucune partie de cette matière ne se colore en bleu par l'iode.

2. Toute la moelle sèche, extraite des trois articles du bambou, pesait 1gr.,479, et cette quantité s'est réduite à 1gr.,354 par la dessiccation dans une étuve à 100 degrés.

3. 1gr.,115 de cette moelle ainsi desséchée ont été soumis à l'ébullition dans de l'eau distillée. La liqueur filtrée, qui ne donne aucun indice d'amidon par l'iode, a fourni un extrait orangé brun, amer, rougissant faiblement le tournesol, et d'une odeur balsamique très-marquée ; cet extrait séché à 100 degrés pesait 0gr.,175 (15,605 pour 100 de moelle desséchée).

Cet extrait n'a pu être incinéré qu'imparfaitement. Le résidu noirâtre (A), pesant 0,090, a donné par l'eau une liqueur alcaline dont le produit sec pesait 0,074. Ce produit faisait effervescence avec l'acide nitrique; le produit desséché repris par l'eau a laissé une quantité tout à fait impondérable de *silice*. La liqueur décantée contenait du *sulfate* et du *chlorure de potassium*. Additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, elle a formé, du jour au lendemain, un dépôt sablonneux qui se présentait au microscope sous la forme de pyramides à base rectangle, terminées par une arête parallèle à la base. Cette forme est une des plus caractéristiques du *phosphate ammoniaco-magnésien*. D'ailleurs, ces cristaux, redissous dans l'acide chlorhydrique et précipités de nouveau par l'ammoniaque, prennent la forme de rosaces à six rayons dentelés en feuilles de fougère,

ainsi que le fait le phosphate ammoniaco-magnésien. L'extrait de moelle de bambou contenait donc, indépendamment d'un sel potassique à acide organique, du *sulfate*, du *phosphate* et du *chlorure de potassium*.

La partie du résidu noirâtre A, que l'eau n'avait pas dissoute, ayant été incinérée, a fourni un nouveau résidu fauve, pesant 0,006, lequel a formé avec l'acide chlorhydrique un soluté jaune contenant de l'oxyde de fer et du chlorure de calcium, dont la base se trouvait dans l'extrait de moelle de bambou, à l'état de sel calcaire organique.

La moelle de bambou, épuisée de ses parties solubles dans l'eau, a été incinérée. La cendre grisâtre (B) pesait 0gr.,017 ; l'acide nitrique l'a dissoute en grande partie avec effervescence ; le tout a été évaporé à siccité et repris par l'eau. La liqueur a fortement précipité par l'oxalate d'ammoniaque, et n'a fourni ensuite aucun indice d'acide phosphorique.

La partie de la cendre grisâtre (B) que l'acide nitrique n'avait pas dissoute, a été calcinée de nouveau ; il est resté 0,006 d'un nouveau résidu jaune rougeâtre, qui a cédé 0gr.,001 de peroxyde de fer à l'acide chlorhydrique, en laissant 0gr.,005 de silice blanche (0,448 pour 100 de moelle desséchée).

En résumé, 100 parties de moelle de bambou desséchée, fournissent 15,675 d'extrait aqueux, lequel produit par l'incinération :

Sels solubles, 6,636 (carbonate, phosphate, sulfate et chlorure potassiques).

Matières insolubles, 0,538 (carbonate de chaux et oxyde de fer).

La moelle épuisée par l'eau, donne par l'incinération :

Matières insolubles, 1,524 (carbonate calcaire, oxyde de fer et 0,448 de silice).

4. *Analyse du bois.* 16 grammes de bambou pulvérisé ont été mis à bouillir deux fois dans de l'eau distillée. Les liqueurs filtrées se coloraient faiblement par l'iode (1) ; évaporées à sic-

(1) Il est probable que l'amidon avait été en partie détruit pendant l'ébullition ; car le bois de bambou en contient une certaine quantité qui s'y trouve très-inégalement répartie : quand on fait tremper un

cité, elles ont produit 1gr.,082 d'un extrait orangé brun d'une odeur de vanille (1), d'une saveur sucrée, piquante et astringente. Cet extrait calciné a produit une cendre noirâtre de laquelle l'eau a retiré 0gr.,322 de sels solubles (A). Le résidu noir, insoluble, s'est converti, par une nouvelle calcination, en une cendre fauve rougeâtre (B) que l'on a oublié de peser.

Le produit A, soluble dans l'eau, faisait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En l'évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un peu de *silice*, dont la quantité n'était pas appréciable à la balance.

La liqueur aqueuse était *jaunâtre* et acidule; évaporée de nouveau à siccité et reprise par l'eau, il est resté un précipité jaunâtre de *phosphate de fer*.

Quant à la liqueur, elle précipitait très-abondamment par le chlorure de platine, faiblement par le nitrate d'argent, beaucoup plus par le nitrate de baryte, faiblement par l'oxalate d'ammoniaque. Enfin, elle fournissait beaucoup de phosphate ammoniaco-magnésien par l'addition du sulfate de magnésie et du chlorhydrate d'ammoniaque; cette liqueur contenait donc des *carbonate, phosphate, sulfate* et *chlorure de potassium*, et une trace de phosphate de chaux.

La cendre fauve rougeâtre (B) se dissolvait dans l'acide nitrique sans faire effervescence. En évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un résidu fauve, insoluble, qui était du *phosphate de fer* mélangé d'une petite quantité de silice. La li-

morceau de ce bois dans de l'eau chargée d'iode, on remarque que la face interne du bois est recouverte par une membrane très-fine blanche et nacrée, à travers laquelle on observe une couche mince de tissu cellulaire amylacé, coloré en bleu et mélangé seulement de quelques fibres ligneuses; un peu au delà et jusque vers les deux tiers de l'épaisseur du bois, la coloration en bleu est à peu près nulle; là elle reparaît et augmente graduellement en intensité presque jusqu'à l'épiderme extérieur, sous lequel se trouve une nouvelle couche mince non colorée par l'iode.

(1) Pendant la pulvérisation, qui était fort difficile à cause de la grande dureté du bois, celui-ci, en s'échauffant, a dégagé la même odeur de vanille. Cette pulvérisation faite dans un mortier de fer a eu l'inconvénient d'introduire une quantité notable de fer dans les produits de l'analyse.

queur aqueuse, qui avait conservé une faible acidité, a fourni avec l'ammoniaque un abondant précipité de *phosphate de chaux*.

Le bois de bambou, qui avait été épuisé par l'eau bouillante de ses parties solubles, a été incinéré. Il est resté seulement 0,053 d'une cendre légère et rougeâtre qui contenait une minime quantité de chaux, 0gr.,008 de silice et 0gr.,040 d'oxyde de fer.

D'après cette expérience, 100 parties de bois de bambou, donnent 6,762 d'un extrait aqueux qui fournit par l'incinération 2,012 de matière fixe, composée de *carbonate*, *phosphate*, *sulfate* et *chlorures potassiques*, et comme composés insolubles, de *phosphate de chaux* 0.075, de *phosphate de fer* et de *silice*.

Le bois épuisé par l'eau produit 0,331 d'une cendre rougeâtre contenant 0,05 de *silice* et 0,25 d'*oxyde de fer* (1).

5. *Incinération directe du bois de bambou*. 53gr.,90 de bois de bambou, incinérés directement, ont fourni 1gr.,70 d'une cendre grise de laquelle l'eau a extrait 1,361 de produit salin desséché (A).

Le résidu de la cendre non dissous par l'eau, ayant été calciné de nouveau, a laissé 0,099 d'une cendre encore un peu grisâtre qui a été traitée par l'acide azotique. On a évaporé à siccité et repris le produit par de l'eau très-faiblement acidulée (liqueur B).

Le résidu insoluble (C) a été traité par l'acide chlorhydrique : liqueur jaune foncée, devenant immédiatement incolore lorsqu'on l'étend d'eau (caractère propre au phosphate de fer). La liqueur décantée et précipitée par l'ammoniaque a donné 0,007 de *phosphate de fer*.

La partie du résidu C insoluble dans l'acide chlorhydrique était de la silice, laquelle pesait 0gr.,022, après avoir été calcinée.

Quant à la liqueur acidulée B, elle tenait en dissolution du phosphate de chaux qui en a été précipité par l'ammoniaque; il pesait 0gr.,050.

Le produit salin A a été traité par l'acide azotique qui l'a dissous avec une vive effervescence. On a évaporé à siccité et re-

---

(1) Cette quantité anormale d'oxyde de fer était due sans doute à ce que le bois de bambou qui est très-dur avait été pulvérisé à l'aide d'une forte contusion dans un mortier de fer.

pris avec de l'eau aiguisée de 2 gouttes d'acide ; il s'est déposé de la silice qui pesait, calcinée, 0gr.,011.

La liqueur acidule (A) pesait en tout 93gr.,32. On en a pris 56gr.,50 qui ont été précipités d'abord par le nitrate d'argent ; on a éliminé l'excès d'argent par l'acide chlorhydrique et on a précipité la liqueur par le nitrate de baryte ; enfin, on a précipité la liqueur par le sulfate de magnésie et l'ammoniaque ; ces différentes opérations ont donné :

	gr.		représentant			pour 93,32 de liqueur.
Chlorure d'argent.	0,041	—	Chlorure potassique.	0,0250	—	0,0413
Sulfate de baryte.	0,127	—	Sulfate —	0,0948	—	0,1566
Phosphate am. magn. .	0,077 (1)	—	Phosphate —	0,0520	—	0,0859
				0,1718		0,2838

Retranchant 0,2838 du poids total des sels solubles, il reste 1,0662 pour la quantité de carbonate de potasse.

Voici quels sont les résultats de cette analyse :

		gr.	
Bois de bambou.		53,90	100 gram.
Produit de l'incinération.		1,700	3,154
dont sels solubles.		1,361	2,525
— insolubles.		0,099	0,184
Charbon.		0,240	0,445
sels solubles.	Carbonate de potasse. .	1,0662	1,9782
	Sulfate.	0,1556	0,2905
	Phosphate.	0,0859	0,1593
	Chlorure de potassium.	0,0413	0,0766
	Silice.	0,0110	0,0204
		1,3610	2,5250
sels insolubles	Phosphate de chaux. . . .	0,050	0,0928
	— de fer. . . .	0,007	0,0130
	Silice.	0,032	0,0408
	Perte ou erreur de pesée.	0,010	0,0371
		0,099	0,1837

(1) Pour vérifier ce résultat, obtenu après un grand nombre de précipitations, décantations, lavages, etc., j'ai précipité directement 26gr.,30 de liqueur A, par une addition de sulfate de magnésie, de

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier, sur les cendres des végétaux (*Ann. chim. phys.*, 1826, t. XXXII, p. 248), on voit que la cendre de bambou diffère beaucoup de celles de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar d'un grand nombre de plantes herbacées de nos climats, elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles très-riches en carbonate de potasse. Mais ce qui m'a surpris, a été de voir, contrairement à l'opinion émise par Macie et assez généralement adoptée, que le bois de bambou, pris dans son entier, contienne moins de silice que le bois de chêne (0,00050 à 0,00060 au lieu de 0,00085) ; et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou, de même que celui d'un très-grand nombre d'autres végétaux monocotylédonés, contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater l'inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il approche du canal médullaire ou de l'épiderme extérieur. Ayant pris, en effet, un morceau de bois de bambou épais, comme on l'a vu, de 1 centimètre, j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté de la cavité médullaire, un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai inciné séparément ces deux portions de bois.

3gr.,36 *du bois de l'intérieur*, ont laissé 0gr.,150 d'une cendre noiratre qui a cédé à l'eau 0gr.,122 de sels solubles A.

Le résidu insoluble, incinéré complétement, a donné 0gr.,012 d'une cendre blanchâtre qui s'est dissoute sans effervescence dans l'acide nitrique. En évaporant le tout à siccité et reprenant par l'eau, il est resté une quantité *impondérable* de *silice*. La liqueur ne contient en dissolution que du *phosphate de chaux*.

La matière saline A est facilement soluble dans l'eau et fait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En évaporant à

---

chlorhydrate d'ammoniaque et d'ammoniaque; j'en ai obtenu 0gr.,035 de phosphate ammoniaque magnésien, répondant à 0,075 de phosphate pour 56,50 de liqueur.

(1) Par exemple, suivant le tableau joint au mémoire, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels solubles et 2,20 de sels ou composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,085.

siccité et reprenant par l'eau, la liqueur laisse déposer à la longue *une quantité tout à fait inappréciable de silice.* La liqueur contenait une faible quantité de chlorure alcalin, une quantité prépondérante de sulfate et une médiocre quantité de phosphate.

Il résulte de cette expérience que 100 parties de bois intérieur de bambou fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux.

Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout à fait insignifiante.

4gr.,90 du *bois extérieur* ont laissé un résidu charbonneux pesant 0gr.,101, duquel l'eau a extrait 0,030 de sels solubles (A). Le résidu se laisse alors facilement incinérer et fournit 0,0035 d'une cendre blanchâtre qui ne se dissout pas complétement dans l'acide nitrique. On a évaporé à siccité à une chaleur modérée (de manière à toujours laisser dans le résidu assez d'acide pour tenir le phosphate de chaux en dissolution) et on a repris par l'eau : il est resté 0gr.,008 de silice.

La liqueur contenant le phosphate de chaux a été précipitée d'abord par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et de chlorhydrate d'ammoniaque ; il en est résulté une précipitation très-abondante de phosphate ammoniaco-magnésien.

La liqueur contenant les sels alcalins (A), étant évaporée dans une capsule de verre, y laisse des zones opaques et un peu opalisantes, tout à fait semblables à celles du tabaschir. On a saturé d'acide nitrique, évaporé à siccité et repris par l'eau : il est resté une matière insoluble, blanche, opalisante, d'une matière *tout à fait semblable à du tabaschir,* et *très-adhérente au verre;* son poids était de 0,0015. La liqueur contient du sulfate, du chlorure et surtout beaucoup de phosphate alcalin.

Dans cette expérience, 100 parties du bois de bambou *de l'extérieur,* ont laissé seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels alcalins solubles, contenant 0,030 de silice. La cendre insoluble pèse 0,714 dont 0,163 de silice et le reste en phosphate de chaux.

Ainsi, tandis que le bois intérieur du bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur

m'en a offert 0,193 pour 100 (3 ou 4 fois autant que le bois pris dans son entier) (1). Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ont acquis tout leur développement et n'exigent plus l'emploi de la silice, ce corps reflue vers le canal médullaire et s'y forme en concrétions gélatineuses que la dessiccation convertit en tabaschir.

Résumé.

Le tabaschir, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur de la tige du grand bambou de l'Inde, a été compté par les peuples orientaux au nombre de leurs médicaments les plus précieux. Pour nous-mêmes, qui ne pouvons guère reconnaître à cette substance d'autres propriétés médicales que celle de la silice, elle mérite encore de fixer notre attention par la singularité de sa nature et de ses propriétés qui la rapprochent beaucoup d'une variété de silice minérale, l'*hydrophane* de Haüy.

Vers la fin du dernier siècle, J.-L. Macie, chimiste anglais, a déterminé avec beaucoup de sagacité la nature du tabaschir de l'Inde et l'a considéré comme formé presque exclusivement de silice. Mais quelques années plus tard Vauquelin ayant trouvé dans un tabaschir du Pérou 30 pour 100 de potasse et de chaux, on crut assez généralement à l'inexactitude des expériences de Macie, de sorte qu'il devenait utile de les contrôler par une nouvelle analyse. Un autre savant anglais, M. David Brewster, s'est aussi occupé du tabaschir, sous le rapport de sa constitution physique et de ses propriétés optiques; mais, sous quelques rapports, il est arrivé à des résultats tels qu'il était bien difficile de les admettre. J'ai donc cherché à me procurer un échantillon du tabaschir de l'Inde, et ayant pu l'obtenir par l'entremise obligeante de M. le professeur Royle, j'en ai profité pour éclaircir les doutes que je conservais sur la nature et les propriétés de cette singulière substance.

---

(1) L'épiderme seul en eût sans doute fourni encore beaucoup plus.

Je n'abuserai pas des moments de l'École et de la Société de pharmacie (1), en décrivant ici les procédés que j'ai suivis pour analyser le tabaschir. Je me bornerai à dire que mes résultats confirment tout à fait ceux obtenus par Macie, et que, en dernière analyse, le tabaschir de l'Inde m'a paru contenir, sur 100 parties,

Silice	96,94
Eau	2,93
Chaux et potasse	0,13
Matière organique	traces

Le tabaschir possède une translucidité très-imparfaite et il est quelquefois tout à fait opaque. Quand on le plonge dans l'eau, il laisse dégager une quantité considérable de petites bulles d'air et acquiert une transparence plus marquée, ainsi que le fait l'opale hydrophane. Si on le laisse complétement s'imbiber d'eau et qu'on le pèse en cet état, le rapport du poids du corps, préalablement pesé dans l'air, à la perte de poids éprouvée dans l'eau, fait connaître la densité réelle du corps. Macie a trouvé de cette manière 2,188, Cavendish 2,169, M. Brewster 2,059 et 2,412 et moi 2,1480. Mais voici un fait très-singulier : si on pèse le tabaschir dans l'air avec l'eau d'imbibition, on trouve généralement qu'il a plus que doublé de poids. Dans une expérience de :

			Eau absorbée.
Macie.	75,70 grains de tabaschir pesaient.	145,20	69,50
Brewster.	6,65 grains	14,10	7,45
Moi.	2,526 grammes	5,224	2,698

Si l'on veut établir sur ces données la densité *faible* du tabaschir *poreux*, en ajoutant le poids de l'eau imbibée (qui exprime le volume des pores) à la perte de poids que le corps éprouve dans l'eau (qui représente le volume de la matière solide), la somme qui devrait égaler le volume du corps poreux dans son état naturel, étant divisée par le poids du corps sec, devrait donner la densité du corps poreux. En appliquant ce procédé

(1) Ce résumé a été lu le 15 novembre 1854, dans la séance de Rentrée de l'École de pharmacie réunie à la Société de pharmacie de Paris.

au tabaschir, on trouve pour les densités apparentes des trois échantillons pesés plus haut

0,727; 0,6227; 0,6520

et cependant ces tabaschirs s'enfoncent immédiatement dans l'eau et possèdent par conséquent une densité supérieure à l'unité. Il est à regretter que le docteur Brewster qui a reconnu cette contradiction, n'en ait pas recherché la cause, et qu'il ait au contraire admis, comme conséquence d'une aussi faible densité naturelle, que, dans le tabaschir, l'espace occupé par les pores était à celui occupé par la silice comme 2,307 : 1, tandis qu'il résulte de mes expériences que la densité naturelle du tabaschir poreux est 2,0108, et que l'espace occupé par les pores est à celui occupé par la silice :: 0,0689 : 1.

Le tabaschir plongé et imbibé sous l'eau, devient plus transparent à la manière de l'hydrophane, cela n'a rien de bien surprenant; mais si on le retire de l'eau immédiatement après l'avoir plongé et qu'on l'expose à l'air, il devient complétement opaque. Ce fait très-singulier et que le docteur Brewster croyait unique, lui a suggéré une théorie basée sur le très-faible pouvoir réfringent du tabaschir, qu'il a trouvé inférieur à celui de tous les autres corps, à celui de l'air lui-même. Mais indépendamment de ce que le nombre 976,10 adopté par M. Brewster pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, est beaucoup trop faible et doit être corrigé à 1500,5, il existe, suivant ce que je pense, une cause plus puissante de l'opacité que le tabaschir acquiert dans la circonstance susdite, et qui tient à l'état particulaire de cette substance.

Le tabaschir est une matière gélatineuse desséchée, qui a ses analogues, sous le rapport de la constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de sassa*, la *colle de poisson*, la *corne* et les *tendons desséchés* des animaux. Tous ces corps ont été originairement formés de parties plus ou moins gélatineuses, distinctes, globulaires ou à surfaces arrondies, opalines ou opaques, qui, en se contractant, se *soudant* et *formant un tout continu* par la dessiccation, ont acquis une transparence plus ou moins marquée. Vient-on à plonger ces matières dans l'eau, le liquide en péné-

trant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est formée leur volume primitif, *leur forme globulaire, leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux au contact de leurs nombreuses surfaces, diminuent la transparence du corps et peuvent même le rendre complétement opaque. Telle est principalement la grosse gomme de sassa, qui, rousse et translucide quand elle est sèche, devient complétement blanche et opaque lorsqu'elle est gonflée par l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires et terminées par des surfaces inégales, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus transparent quand il reste plongé dans l'eau?

Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées mais non couvertes d'eau*, s'opposant à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement.

Enfin, pourquoi les huiles volatiles et surtout les huiles fixes, malgré un pouvoir réfringent très-supérieur à celui de l'eau, rendent-elles, ainsi que l'a vu M. Brewster, le tabaschir (et j'ajoute les autres corps ci-dessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau? C'est que ni les unes ni les autres *ne gonflent* aucun de ces corps et ne restituent à leurs particules desséchées leur volume primitif, leur état d'isolement et leurs surfaces arrondies. L'huile en se bornant à remplir d'une manière complète et permanente les petits interstices superficiels et intérieurs des corps, leur communique une transparence que rien ne contrarie; tandis que, lorsqu'on mouille avec de l'eau un tissu organique quelconque, la transparence communiquée par l'eau est toujours plus ou moins diminuée par le gonflement du tissu. Je ne sais si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici ce phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, *la tache d'huile*.

Dans le mémoire dont je fais ici un simple extrait, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation du tabaschir; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge, une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées en une matière d'apparence farineuse, que les deux auteurs précités ont pu confondre avec le tabaschir. Patrick Russell, médecin anglais, qui a séjourné dans l'Inde, a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue, que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve la tige et ses rapports de composition avec le tabaschir. Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais analytiques sur une tige de bambou appartenant à l'École de pharmacie.

Ayant fait ouvrir ce bambou, dans toute sa longueur, je n'ai trouvé à l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère, fixée contre les parois, et ayant la forme de petites lames roussâtres très-rapprochées, qui deviennent plus larges et plus blanches en approchant des cloisons. Toute cette moelle desséchée librement à l'air pesait 1gr.,479 et elle s'est réduite à 1gr.,354 par une dessiccation à la température de 100 degrés. Cette moelle ne contient pas un atôme d'amidon; elle fournit à l'eau 15,605 pour cent d'un extrait orangé brun, amer et d'une odeur balsamique très-marquée. Cet extrait incinéré produit 6,636 de sels potassiques solubles et 0,538 de carbonate de chaux et d'oxyde de fer. La moelle épuisée par l'eau donne 1,524 de cendre insoluble contenant 0,448 de silice; le reste en carbonate de chaux et oxyde de fer.

Le bois de bambou contient une faible quantité d'amidon qui se trouve très-inégalement réparti dans son épaisseur. Traité par décoction dans l'eau, il fournit, pour 100 parties, 6,762 d'un extrait balsamique qui laisse par l'incinération 2,012 de matière fixe composée de carbonate, phosphate, sulfate et chlorure de potassium, et comme composés insolubles, de phosphate de chaux, de phosphate de fer et de silice.

Le bois épuisé par l'eau fournit seulement, toujours pour 100

parties, 0,331 d'une cendre rougeâtre composée de silice et d'oxyde de fer.

En incinérant directement du bois de bambou, j'en ai retiré pour 100 grammes, 3gr.,154 de cendre dont 2gr.,525 de sels solubles, 0,184 de sels insolubles et 0,445 de charbon.

Les sels solubles contenaient

Carbonate de potasse	1,9782
Sulfate —	0,2905
Phosphate —	0,1593
Chlorure de potassium	0,0766
Silice	0,0204
	2,5250

La cendre insoluble renfermait

Phosphate de chaux	0,0928
— de fer	0,0130
Silice	0,0408
Perte ou erreur de pesée	0,0371
	0,1837

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier sur les cendres des végétaux, publié en 1826, on voit que la cendre du bois de bambou diffère beaucoup de celle de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar des plantes herbacées de nos climats elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles et principalement de carbonate de potasse. Mais j'ai été surpris de voir, contrairement à l'opinion généralement admise, que le bois de bambou, pris dans son entier, contient moins de silice que le bois de chêne (50 ou 60 dix-millièmes au lieu de 85); et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater la très-inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il est placé près du canal médullaire, ou près de l'épiderme extérieur. Ayant pris en effet un morceau de bois de bambou,

(1) Par exemple, d'après M. Berthier, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels soluble et 2,20 de composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,0.85.

j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté interne, et un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai incinéré séparément ces deux portions de bois. Voici les résultats obtenus :

100 parties de bois intérieur fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux. Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout a fait insignifiante.

Par opposition, 100 parties de bois de l'extérieur laissent seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels solubles et 0,714 de cendre insoluble. Les sels solubles contiennent 0,030 de silice, et la cendre insoluble 0,163. Total de la silice, 0,193.

Ainsi, tandis que le bois intérieur de bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur en a fourni 0,193 pour 100, c'est-à-dire trois ou quatre fois autant que le bois de bambou pris dans son entier. Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances, dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ayant acquis tout leur développement, n'exigent plus l'emploi de la silice, comment ce corps peut refluer vers le canal médullaire et s'y former en concrétions gélatineuses.

Note sur une falsification du safran par les fleurs de Fuminella.

Par M. J. Léon Soubeiran.

Le prix élevé auquel se vend toujours le safran est une cause qui doit engager les fraudeurs à en opérer le plus souvent possible la falsification, et ils ont déjà essayé un grand nombre de fois d'y substituer des substances plus communes, et par conséquent moins chères. Laissant de côté les pétales de *Calendula*, d'*Arnica*, coupés, colorés et huilés pour leur donner de la souplesse, laissant aussi de côté le *Carthamus tinctorius* ou *Safranum*, on a cherché dans les pays transatlantiques de nouvelles substances qu'on pût mêler au safran, l'*Acafrao* par exemple, et dans ces derniers temps on a importé du Brésil pour le même

usage des fleurs qui, d'après M. Truelle, porteraient le nom de *Fuminella*.

Au commencement de cette année, on a présenté dans le commerce un safran qui, au lieu d'être constitué uniquement par les stigmates du *Crocus sativus*, renfermerait une assez forte proportion de ces fleurs de *Fuminella*. Un moyen très-simple d'opérer la séparation de ce mélange, qui eût pu échapper à un examen peu attentif, est de prendre une forte pincée de ce safran suspect, et de le secouer par petites secousses au-dessus d'un papier. Les fleurs de *Fuminella*, plus petites et plus lourdes, tendent à se séparer et à tomber : on voit alors que ce sont des fragments très-courts, d'une couleur assez analogue à celle du safran, mais avec une teinte de rouille que ne présente pas celui-ci.

Leur longueur varie entre un demi-centimètre et un centimètre, suivant qu'ils sont rompus ou entiers; ils sont contournés sur eux-mêmes par suite de la dessiccation ; ils paraissent le plus ordinairement d'une largeur sensiblement égale sur toute leur longueur, mais, quand ils sont bien entiers, une de leurs extrémités paraît un peu atténuée.

En humectant et étalant sur un verre quelques-uns de ces fragments, que j'ai soumis à un instrument grossissant, j'ai reconnu en eux tous les caractères des corolles ligulées des Synanthérées. En effet, ce sont des languettes ou lamelles plus longues que larges, terminées à une de leurs extrémités par trois dents sensiblement égales, et à l'autre formant une sorte de cornet ou de tube très-court. Quatre nervures partent de ce tube pour parcourir presque parallèlement la longueur de cette lame et viennent se réunir aux trois dents supérieures. Les deux nervures internes semblent se bifurquer à la partie supérieure pour envoyer une expansion à chacune des dents externes et venir se réunir à l'extrémité de la dent médiane.

Au microscope cette lame paraît formée de cellules allongées, remplies d'une matière amorphe et paraissant en dissolution dans le liquide qui a servi à ramollir les pièces. Il a été impossible de trouver trace d'organes sexuels.

C'est d'après l'ensemble de ces caractères, à l'ordre des Synanthérées et peut être aux Sénécioïdées, que l'on doit rapporter le

Fuminella, dont il n'est pas possible, pour le moment, d'indiquer le nom botanique, les parties qui ont été soumises à l'examen n'étant pas assez caractéristiques pour permettre de préciser et laisser reconnaître à quelle plante on emprunte les éléments de cette nouvelle falsification du safran.

Des propriétés rubéfiantes de la poudre de raifort sauvage ou cran de Bretagne (cochlearia armoracia, Lin.), *et de son emploi comme succédané de la farine de moutarde.*

Par P.-H. Lepage, pharmacien à Gisors.

Dans un mémoire (1) présenté à la Société de pharmacie de Paris et qui a été l'objet d'un rapport favorable au sein de cette savante compagnie, nous avons, en 1844, démontré (contrairement aux idées encore généralement reçues à cette époque (2) que plusieurs crucifères employées jusque-là exclusivement à l'état frais, et notamment la racine de raifort sauvage, ne perdaient pas *par la dessiccation* toutes leurs propriétés médicinales, ou mieux la faculté de développer de l'huile volatile, lorsqu'on les plaçait dans des conditions favorables, c'est-à-dire au contact de l'eau froide.

Nous avons également fait voir qu'on pouvait accélérer et rendre plus abondante cette production d'huile volatile en ajoutant au macératé de ces plantes un soluté de myrosine (émulsion de graine de moutarde blanche (3).

Enfin nous avons encore constaté qu'en versant dans un décocté *refroidi* de raifort sec, lequel est complétement inodore,

---

(1) Ce mémoire a été publié *in extenso* dans le *Journal de chimie médicale* en 1846.

(2) Les propriétés des crucifères résidant principalement dans un principe volatil, la dessiccation seule suffirait, dit M. le professeur Soubeiran, dans la première édition de son excellent *Traité de pharmacie*, pour leur faire perdre *toutes leurs propriétés.*

(3) Un grand nombre de fruits des crucifères renferment de la myrosine et peuvent remplacer la moutarde blanche dans cette circonstance. (Voir à ce sujet notre premier travail).

une émulsion de moutarde blanche, il s'y développait incontinent une odeur piquante due à la production d'huile essentielle, qu'on pouvait obtenir en soumettant le liquide à la distillation.

Ces diverses expériences, et notamment la dernière, sur la *racine sèche* de raifort confirmaient, du reste, les résultats de celles qu'avaient antérieurement exécutées sur le même végétal à l'état récent, deux éminents chimistes, MM. Boutron et Fremy (1), à savoir, la *non-préexistence* de l'huile volatile dans cette racine (2).

En réfléchissant sur quelques-uns des faits consignés dans notre premier travail, il nous est venu à l'idée de faire essayer la poudre de raifort en pédiluves et en sinapismes concurremment avec la farine de moutarde; et disons-le de suite, les résultats que nous avons obtenus nous ont démontré que la poudre dont nous donnons plus loin la préparation possédait une action révulsive au moins égale, sinon supérieure à celle de la *meilleure* farine de moutarde (3).

Les révulsifs sont, sans contredit, dans certaines circonstances, des agents dont la médecine obtient des résultats extrêmement précieux, et si, en pareille occurrence, il était toujours possible au médecin de pouvoir compter sur les effets de la farine de moutarde, nous n'aurions peut-être pas songé à faire connaître les avantages qu'on peut tirer du raifort comme succédané de cette dernière, que nous n'avons cependant pas la prétention de vouloir détrôner complétement.

---

(1) *Journal de pharmacie*, t XXVI, note sur les huiles volatiles de moutarde et de raifort.

(2) Cependant M. Liebig admet, *Traité de chimie organique*, t. III, p. 490. la préexistence de l'huile volatile dans le raifort; mais les expériences ci-dessus rapportées démontrent, comme on le voit, péremptoirement le contraire.

(3) Il n'y aura pas que la médecine humaine qui pourra tirer parti des propriétés révulsives de la poudre de raifort. La médecine vétérinaire pourra aussi en faire son profit, car il résulte d'expériences comparatives faites à notre instigation par un médecin vétérinaire, M. Morin, sur divers animaux de l'espèce chevaline, que les sinapismes au raifort ont toujours montré une action bien plus puissante que ceux à la farine de moutarde.

Non-seulement, chacun le sait, la farine de moutarde dont la préparation et le débit devraient, dans l'intérêt des malades, être exclusivement réservés aux pharmaciens est dans le commerce, sujette à de nombreuses falsifications (1), mais encore on emploie fréquemment pour la préparer des graines qui ont peu d'énergie, telles sont, par exemple, celles de Flandre, de Picardie, voire même la graine de moutarde sauvage ou sauve (*sinapis arvensis*). De là les fréquents mécomptes que les médecins obtiennent de cette préparation.

Si l'usage de la poudre dont nous proposons l'emploi venait à être adopté, nous pensons que la médecine pourrait désormais compter sur un révulsif énergique et toujours identique dans sa composition comme dans ses effets, car sa préparation et son débit ne pourraient guère avoir lieu que dans les pharmacies.

Dans toutes les expériences que nous avons faites ou que nous avons fait faire comparativement avec la bonne farine de moutarde préparée avec la graine d'Alsace, la seule, selon nous, qui devrait être employée pour les usages de la médecine, l'avantage a toujours été, répétons-le, pour le raifort dont l'effet est d'ailleurs plus instantané.

L'huile volatile du raifort $C^8H^{10}N^2S^2$ étant, comme on le voit, chimiquement identique avec celle de moutarde, l'action plus prompte du premier dépend vraisemblablement de la plus grande quantité d'huile essentielle qui s'y développe, et peut-être aussi de ce que cette racine ne renferme pas, comme la graine de moutarde, d'huile fixe capable de mitiger ou de retenir une partie de l'huile volatile.

Selon le célèbre chimiste de Giessen, M. Liebig, déjà cité, 50 kilogrammes de racines récentes de raifort ne donneraient que 15 à 20 grammes d'huile essentielle brute. Si cette donnée est exacte, une expérience que nous avons faite avec la poudre de racine sèche, mais que nous voulons répéter sur une plus grande échelle avant d'en faire connaître positivement le résultat, nous ferait pressentir qu'il y aurait un grand avantage à employer

(1) Voir à ce sujet le Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, de M. le professeur Chevallier.

cette dernière dans laquelle à poids égal (1), cela se comprend maintenant, le principe propre à former l'huile essentielle se trouve beaucoup plus concentré.

C'est à l'automne ou au printemps, avant le développement des feuilles et dans la seconde année de sa végétation, qu'il convient de récolter la racine de raifort.

Pour en opérer la dessiccation nous conseillons de la couper en tronçons assez longs (de 8 à 12 centimètres selon la grosseur des racines), afin d'éviter la déperdition d'une notable quantité d'huile volatile qui se forme toujours dans cette circonstance par le déchirement ou la section des cellules sous l'influence de l'eau de végétation.

Pour préparer la poudre révulsive dont nous proposons l'emploi nous prenons :

Racine de raifort sauvage convenablement séchée. . . .	4 parties.
Graine de moutarde blanche (*Sinapis alba* (2)).	1 partie.

On pulvérise ensemble les deux substances, on passe au tamis fin à moutarde, on mélange exactement et l'on conserve dans un vase bien bouché.

Pour faire usage de cette poudre, il est important de se conformer aux règles prescrites pour l'emploi *rationnel* de la farine de moutarde, c'est-à-dire qu'il ne faut jamais la délayer que dans de l'eau *froide* ou tout au plus tiède, afin d'éviter la coagulation de la myrosine *indispensable* à la production du principe révulsif ou huile volatile. Pour les pédiluves, après vingt-cinq ou trente minutes de contact de la poudre avec une certaine quantité d'eau froide, on peut ajouter l'eau chaude et prendre le bain de pieds.

Le révulsif de raifort absorbe sensiblement moitié plus d'eau

(1) La racine de raifort perd sensiblement les deux tiers de son poids par la dessiccation.

(2) L'addition de la graine de moutarde blanche a pour but ici, on le comprend, de fournir la matière albuminoïde particulière (myrosine) propre à la plupart des semences des crucifères ; celle existant naturellement dans le raifort paraissant avoir perdu de sa solubilité par la dessiccation de la racine.

que la farine de moutarde pour prendre la consistance de cataplasme. En effet, 100 grammes de farine de moutarde donnent à peu près 250 grammes de sinapisme, tandis que la même quantité de poudre de raifort en donne 400 grammes.

La préparation suivante pourrait aussi, nous le croyons du moins, remplacer économiquement l'épithème rubéfiant de M. Fauré (alcoolé d'huile volatile de moutarde).

Pr : Poudre révulsive au raifort. . . . . . 1 partie.
Eau distillée. . . . . 2 parties.

Laissez en contact pendant douze heures dans un flacon bouché, puis ajoutez :

Alcool à 90 centièmes. . . . . 3 parties.

Agitez fréquemment le mélange pendant l'espace de cinq à six heures, puis exprimez et filtrez.

L'alcoolé qui résulte de ce *modus operandi* est doué d'une saveur excessivement mordicante. Appliqué sur la peau avec un linge que l'on a soin d'humecter, il y détermine au bout de peu de temps une vive irritation.

De la liqueur de BARRESWIL *comme réactif de la fibrine, l'albumine, la caséine, la gélatine.*

Par M. E. HUMBERT.

Ayant eu dernièrement à faire l'analyse d'un liquide contenu dans un kyste du corps thyroïde, je remarquai, en cherchant à y déceler le glucose par la liqueur de Barreswil, qu'il se produisait dans certains cas une riche coloration violette; je vis bientôt qu'il fallait attribuer sa production à la présence de l'albumine.

Si l'on traite un liquide renfermant de l'albumine, successivement par la potasse et le sulfate de cuivre, ou directement par la liqueur de Barreswil, le liquide se colore en violet. Cette coloration ressemble assez à celle d'une solution de permanganate de potasse.

L'albumine provenant de différents liquides organiques, le blanc d'œuf, le sérum du sang, la salive, le contenu d'une

tumeur enkystée de l'ovaire, etc., se comportent d'une manière analogue.

Si le liquide est riche en albumine, la réaction se produit même à froid; dans le cas contraire l'intervention de la chaleur est nécessaire. On peut par ce moyen déceler dans l'eau la présence de 1/100 d'albumine.

La fibrine, la caséine, la gélatine, soumises à la même épreuve, donnent à peu près les mêmes résultats; seulement dans le cas de la fibrine et de la caséine, l'ébullition doit être prolongée assez longtemps pour dissoudre ces substances. Il en serait de même de l'albumine coagulée par la chaleur; dans ces différentes circonstances une addition de potasse caustique facilite la dissolution.

La fibrine donne une liqueur qui se rapproche un peu plus du rouge vineux, et la gélatine une liqueur à nuance plus bleuâtre.

Si l'on traite le liquide violet obtenu avec l'une ou l'autre de ces substances par un acide, tel que l'acide azotique, on remarque les phénomènes suivants : la liqueur provenant de la gélatine se décolore sans qu'il se forme de précipité. Avec la fibrine, l'albumine, la caséine, il y a aussi décoloration et en même formation d'un précipité. Si l'on a affaire à l'albumine ou à la fibrine, le précipité est blanc, homogène, lié; il est caillebotté si l'on opère sur la caséine.

Tous les acides peuvent produire ces précipitations, même les acides acétique et phosphorique ordinaire; je reviendrai plus tard sur ce caractère.

Si l'on neutralise par la potasse l'acide qui a produit le précipité, le liquide s'éclaircit et reprend sa coloration.

Lorsqu'on se sert de l'ammoniaque, la liqueur ne prend d'autre coloration que celle qu'elle produit avec les sels de cuivre; une addition de potasse fait passer la solution du bleu au violet.

Lorsqu'on vient à traiter par une solution étendue et chaude de carbonate de soude le précipité produit par les acides et qu'on filtre, il passe un liquide transparent, qui dans le cas de l'albumine ne précipite plus par l'acide azotique, et dans le cas

de la fibrine et de la caséine donne par cet acide un précipité soluble dans un excès d'acide.

Je me propose de revenir plus tard sur la nature du composé si remarquable par sa coloration qui prend naissance dans ces réactions, ainsi que sur quelques applications auxquelles il peut donner lieu.

C'est un devoir pour moi, en terminant cet article, de prier M. O. Henry, chef des travaux chimiques de l'Académie de médecine, qui m'a permis de faire ces recherches dans son laboratoire, de recevoir l'expression de ma reconnaissance pour la bienveillance qu'il m'a témoignée et les savants conseils qu'il m'a donnés.

Note sur l'influence que l'eau pure et certaines dissolutions salines exercent sur le sucre de canne.

Par M. A. Béchamp, professeur adjoint à l'École de Pharmacie de Strasbourg.

M. Maumené a présenté récemment à l'Académie des sciences (6 novembre 1854), une étude sur la transformation que le sucre de canne éprouve par l'action de l'eau pure.

La transformation signalée par M. Maumené n'est pas accidentelle.

Dans un travail sur la fécule soluble (1), j'ai fait voir que le chlorure de zinc désagrége et dissout la fécule sans pouvoir la transformer en dextrine. A propos de ce travail, j'ai cherché à connaître l'influence qu'un sel neutre et saturé ou qu'un sel neutre à réaction acide pouvait exercer sur le sucre de canne, dont le pouvoir rotatoire est bien connu.

A cet effet j'ai dissous 16gr.,365 de sucre candi très-blanc et bien cristallisé :

1° Dans de l'eau distillée pure ;

2° Dans une liqueur aqueuse contenant le quart de son poids de chlorure de zinc fondu, par conséquent exempt d'acide libre ;

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, octobre 1854.

3° Dans une dissolution aqueuse contenant une quantité de chlorure de calcium fondu équivalente au poids du chlorure de zinc de la dissolution précédente ;

4° Dans une dissolution contenant le quart de son poids du même chlorure de calcium, de telle manière que le volume de chaque dissolution fût de 100 centimètres cubes.

La dissolution du sucre dans l'eau pure devait me servir de témoin. L'expérience a duré neuf mois. Comme M. Maumené, j'ai trouvé que l'eau distillée froide altère rapidement le sucre de canne. Mais ce qui a lieu de surprendre, c'est que la dissolution du sucre dans les deux chlorures s'est conservée inaltérée, ce que prouvent les nombres du tableau suivant :

16gr.,365 de sucre de canne dans 100 gr. des dissolutions suivantes :	DÉVIATION le 16 mai 1854. t = 15°	DÉVIATION le 17 mai. t = 16°	DÉVIATION le 20 mai. t = 16°	DÉVIATION le 15 juin. t = 18°	DÉVIATION le 20 août. t = 21°	DÉVIATION le 3 février 1855. t = + 4°,5
Eau distillée. . .	23°,88 ↗	23°,47 ↗	22°,85 ↗	22°,39 (*) ↗	17°,28 ↗	7°,80 ↗
Chlorure de zinc.	22 ,32 ↗	22 ,20 ↗	22 ,10 (**) ↗	22, 14 ↗	22 ,27 ↗	22 ,28 ↗
Chlorure de calcium (a). . . .	22 ,34 ↗	22 ,13 ↗	22 ,17 ↗	22 ,25 ↗	22 ,22 ↗	22 ,29 ↗
Chlorure de calcium (b). . . .	22 ,34 ↗	22 ,15 ↗	22 ,10 ↗	22 ,08 ↗	22 ,14 ↗	22 ,28 ↗

(a) Dissolution contenant un poids de chlorure de calcium équivalent à celui du chlorure de zinc de la dissolution de ce chlorure.

(b) Dissolution contenant le quart de son poids de chlorure de calcium.

(*) Des moisissures apparaissent, mais elles n'augmentent pas sensiblement.

(**) La dissolution a commencé à se troubler et il s'est formé plus tard un très-léger dépôt.

A l'inspection de ces nombres on voit que l'eau altère profondément le sucre de canne, ce que M. Soubeiran avait déjà démontré, en faisant intervenir la chaleur, et ce que M. Maumené vient de signaler en opérant à la température ordinaire. Mais il est étonnant qu'un sel neutre à réaction acide, comme le chlorure de zinc, soit sans action comme le chlorure de calcium qui

est un sel neutre et saturé, et de plus que ces sels paralysent si complétement l'influence de l'eau.

A la vérité le pouvoir rotatoire a diminué par l'influence des deux sels ; mais la diminution de ce pouvoir en présence des dissolutions salines ne prouve pas que le sucre de canne soit altéré, elle prouve seulement qu'il s'opère entre le sucre et les deux chlorures des combinaisons de la nature de celles que M. Briot (1) a fait connaître entre l'acide tartrique et l'acide borique, ce que montre du reste la constance de pouvoir rotatoire pendant toute la durée de l'expérience.

Ce fait est d'accord avec ce que j'avais observé, savoir la diminution du pouvoir rotatoire de la fécule, soluble en présence du chlorure de zinc, lequel est en même temps incapable de transformer la fécule en dextrine, même lorsque la dissolution est chauffée pendant longtemps de 100° à 140°.

Une expérience m'a prouvé que le sucre de canne dissous dans une dissolution assez concentrée de chlorure de zinc, résiste beaucoup mieux à l'action de la chaleur que lorsqu'il est dissous dans l'eau pure. En effet, une dissolution froide qui déviait le plan de polarisation de 32° la déviait encore de la même quantité, après une heure d'échauffement à la température de 50°.

De ce qui précède il me semble qu'il ressort évidemment que l'acidité d'un sel n'est pas comparable à l'acidité d'un acide, et que l'eau agit sur le sucre par sa nature d'acide, quoique indifférente aux réactifs colorés.

J'ai commencé une série d'expériences simultanées sur l'influence que des dissolutions de plusieurs sels du même genre et de neutralité variable, peuvent exercer sur le sucre de canne. Il sera également intéressant de connaître quelle pourra être l'influence de la concentration de la dissolution sur l'altération du sucre ; c'est là une question qui intéresse vivement le pharmacien.

---

(1) *Annales de Chimie et de Pharmacie*, 3e série, t. XXXVI, p. 237.

Nouveau procédé de dosage du cuivre (1),

Par M. L. E. Rivot, ingénieur des mines, professeur à l'École des mines.

La nouvelle méthode que propose M. Rivot pour le dosage du cuivre, a l'avantage d'être très-rapide, et en même temps très-exacte. Elle donne une approximation de 1/4 à 1/2 pour 100 du cuivre contenu dans la substance proposée.

Elle est fondée sur l'emploi du sulfocyanure de potassium et le dosage du cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

Jusqu'ici les sulfocyanures ou rhodanures alcalins ont été très-peu employés dans les analyses; ils peuvent cependant rendre quelquefois de très-grands services, comme le démontre l'application faite au dosage du cuivre. Ils diffèrent beaucoup des cyanures pour toutes leurs réactions principales, et en général ils ne s'opposent pas aux précipitations ordinaires de la chimie minérale.

Le sulfocyanogène forme avec tous les métaux des composés plus ou moins stables dont la composition répond à celle des chlorures : ils sont presque tous très-solubles dans l'eau, dans les liqueurs acides ou dans les sulfocyanures alcalins. Plusieurs d'entre eux sont fortement colorés; le plus remarquable sous ce rapport est le sulfocyanure de fer correspondant au perchlorure, qui est d'un rouge très-foncé (2). On utilise cette propriété pour reconnaître des traces de fer ou de sulfocyanure.

Étant donnée une dissolution des divers chlorures métalliques, le protochlorure de cuivre sera le seul précipitable par un sulfocyanure alcalin.

La formule du sel précipité est CyS^2Cu^2 (le second sulfocyanure de cuivre, CyS^2Cu, est très-soluble, et colore les dissolutions en brun très-foncé). Les composés du sulfocyanogène

(1) *Annales des mines*, tome VI, 1854, page 422.

(2) Le fer forme un second sulfocyanure, répondant au protochlorure. Il est très-soluble dans l'eau et la dissolution est verte. Au contact de l'air et par les agents oxydants, elle devient très-vite rouge.

(*Note de l'auteur.*)

avec les métaux qui peuvent se rencontrer avec le cuivre dans les minerais et produits d'art, étain, antimoine, arsenic, plomb, zinc, nickel, cobalt, fer, aluminium, calcium, etc., sont tous solubles.

L'insolubilité de la combinaison CyS^2Cu^2 est complète, et de plus, quand on l'obtient par double décomposition, la précipitation en est très-nette. Ainsi, quand dans une dissolution chlorhydrique contenant le cuivre au minimum, on verse du sulfocyanure de potassium, on obtient de suite un précipité blanc, grenu, se rassemblant très-bien, se lavant assez facilement, et la liqueur ne renferme plus trace de cuivre. L'auteur s'est assuré par plusieurs analyses que ce précipité a bien rigoureusement la composition CyS^2Cu^2.

Ces propriétés fournissent un moyen précieux de séparer complétement et rapidement le cuivre de tous les corps qui peuvent l'accompagner dans les minerais, alliages, etc., en donnant le métal dans un état de combinaison qui se prête au dosage immédiat.

L'application de cette méthode exige un petit nombre de précautions assez simples.

Il faut d'abord dissoudre les métaux de la substance proposée dans l'acide chlorhydrique, en opérant de manière que la dissolution acide ne renferme pas d'agents oxydants qui puissent s'opposer à la facile réduction au minimum des sels de cuivre. Les alliages, la plupart des minerais, ne sont pas complétement attaqués par l'acide hydrochlorique seul; on obtient cependant la dissolution complète dans cet acide de toute la partie métallique, en faisant arriver dans la liqueur du chlore gazeux, ou bien en ajoutant progressivement une petite quantité d'acide azotique. En chauffant ensuite pendant quelques heures, on arrive à l'expulsion complète du chlore en excès ou à la décomposition de l'acide azotique.

Dans la dissolution chlorhydrique ainsi obtenue, on doit ramener le sel de cuivre au minimum par un réductif. On peut employer dans ce but l'acide hypophosphoreux ou l'acide sulfureux.

L'acide sulfureux me paraît préférable à l'acide hypophos-

phoreux. Il n'est pas aussi cher et on peut modérer facilement son action réductive.

Voici de quelle manière il doit être employé : Dans la dissolution chlorhydrique de tous les métaux, chauffée à 70° au plus, on fait arriver un courant d'acide sulfureux, pendant une demi-heure environ (1); on verse ensuite progressivement une dissolution très-étendue de sulfocyanure de potassium, en continuant l'arrivée du gaz.

L'acide sulfureux tout seul ne ramène que très-lentement les sels de cuivre au minimum; l'action ne serait pas terminée au bout de plusieurs jours; mais en présence du sulfocyanure de potassium, le composé insoluble du cuivre, CyS^2Cu^2, se forme immédiatement, et on peut obtenir en moins d'une heure la précipitation complète de plusieurs grammes de cuivre.

On observe bien nettement la réaction quand la liqueur ne contient pas de fer ou d'autres métaux dont les sulfocyanures sont fortement colorés; on voit alors la dissolution verte devenir brune à chaque addition de sulfocyanure, et presque de suite se forme le précipité blanc, qui augmente à mesure que la coloration brune diminue. Dans le cas où la substance proposée contient des métaux dont les sulfocyanures sont très-colorés, on ne peut plus distinguer avec la même netteté le changement de couleur; mais on peut toujours suivre la production du précipité (2). La fin de l'opération est encore indiquée par l'absence de précipité quand on verse une nouvelle quantité de sulfocyanure. Il faut ensuite, pour le lavage et la dissolution, opérer comme je l'ai indiqué précédemment.

Le sulfocyanure de cuivre est décomposé facilement par la

---

(1) Si la substance proposée a été dissoute dans l'eau régale, et si l'on n'a pas décomposé préalablement tout l'acide azotique, il faut laisser l'acide sulfureux décomposer d'abord l'acide azotique et faire passer le gaz réducteur pendant une demi-heure après la cessation des vapeurs rutilantes. (*Note de l'auteur.*)

(2) Quand on a fait la précipitation du cuivre en présence du fer, on observe que la liqueur reste colorée en rouge presque jusqu'à la fin de l'opération, ensuite elle devient verte. Ces couleurs résultent de ce que l'action de l'acide sulfureux sur le sel de peroxyde de fer n'est pas extrêmement rapide. (*Note de l'auteur.*)

chaleur; cette propriété peut faire craindre une incertitude dans le dosage, au moins dans les laboratoires qui ne sont pas pourvus d'appareils spéciaux pour la dessiccation. Pour lever cette difficulté, on peut employer un moyen rapide de vérification ou de dosage du cuivre dans le sulfocyanure.

Le procédé le plus simple de vérification est la transformation du sulfocyanure en sulfure Cu^2S, par fusion dans un creuset de porcelaine taré avec une petite quantité de soufre.

On détache le précipité du filtre, on brûle le papier et on réunit les cendres au sulfocyanure; on mélange ensuite avec un volume égal de soufre et on place dans un creuset de porcelaine taré avec soin. On chauffe progressivement jusqu'au rouge un peu plus que sombre, et on maintient cette température pendant huit à dix minutes. On laisse refroidir à l'abri du contact de l'air et on pèse; l'augmentation de poids donne le dosage du cuivre à l'état de Cu^2S; M. Rivot s'est assuré par plusieurs essais sur des quantités pesées, que le sulfure obtenu de cette manière a rigoureusement pour formule Cu^2S. Examiné au microscope, il a la texture nettement cristalline, surtout quand on a opéré sur une quantité un peu forte de cuivre et laissé refroidir lentement. Le même creuset peut servir à un grand nombre d'opérations.

En partant de la stabilité du sulfure de cuivre Cu^2S à la température du rouge sombre, on peut simplifier encore le procédé précédent pour les substances qui ne contiennent aucun métal précipitable par l'hydrogène sulfuré.

Pour ces substances on dissout dans l'acide hydrochlorique, auquel on peut ajouter sans inconvénient une petite proportion d'acide azotique; on filtre pour séparer les parties indissoutes, et on précipite le cuivre par l'hydrogène sulfuré : le précipité est versé sur un filtre, bien lavé, détaché du filtre. Le papier est brûlé séparément. Ensuite, le sulfure et les cendres mélangés avec une petite quantité de soufre, sont chauffés jusqu'au rouge sombre, à l'abri du contact de l'air, dans un creuset de porcelaine taré. L'augmentation de poids du creuset donne exactement le cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

On obtient, en opérant ainsi, le dosage très-rapide du cuivre avec une exactitude très-grande.

La réaction du sulfocyanure de potassium, pour séparer le cuivre, peut être employée dans les analyses complexes. Un seul exemple d'une analyse difficile et la remarque générale que la présence du sulfocyanure alcalin est sans influence sur les précipitations de la plupart des métanx, suffiront parfaitement pour le prouver.

L'auteur prend comme exemple l'analyse d'un bronze, alliage employé maintenant pour un assez grand nombre d'usages; pour les monnaies, les doublage de navires, les coussinets d'arbres tournants, etc.

Les bronzes contiennent presque toujours quatre métaux, cuivre, étain, plomb, zinc; plus rarement ils renferment des quantités très-faibles ou même indosables de fer, de nickel, d'arsenic, d'antimoine et de soufre.

Il faut toujours commencer par des essais qualitatifs pour constater la présence ou l'absence du soufre, de l'arsenic et de l'antimoine; il est bon de les faire sur des quantités pesées, afin de pouvoir apprécier la proportion de ces corps, dans le cas où l'alliage en contient notablement.

Ordinairement leur proportion s'élève au plus à 3 millièmes, et leur présence n'influe pas d'une manière sensible sur le dosage des métaux. On suppose en conséquence que le bronze ne contienne que cuivre, étain, zinc, plomb, avec des traces de fer et de nickel.

Il est nécessaire d'opérer sur 4 et même 5 grammes d'alliage, parce que le plomb et le zinc sont l'un ou l'autre, souvent tous les deux, en proportion très-faibles.

Après avoir réduit en limaille, on attaque par l'acide hydrochlorique et le chlore gazeux. Tout se dissout en quelques heures; on chasse l'excès de chlore par une douce chaleur; on fait arriver de l'acide sulfureux, et on précipite le cuivre par le sulfocyanure de potassium, avec les précautions indiquées précédemment. Le cuivre est dosé à l'état de sulfocyanure desséché, ou à l'état de sulfure, calciné à l'abri de l'air.

Dans cette opération, la présence du fer en notable proportion est indiquée par la coloration rouge que prend la liqueur à l'air après la précipitation du cuivre et l'expulsion de l'acide sulfureux. Une simple teinte rosée indique une proportion de

fer tout à fait négligeable, et qui peut même provenir des réactifs. C'est le cas le plus ordinaire.

La liqueur acide renferme le zinc, l'étain, le plomb et le nickel. On chasse l'acide sulfureux par la chaleur, on sature par l'ammoniaque et on ajoute immédiatement une quantité d'acide acétique assez grande pour que la réaction acide soit évidente.

Dans cette liqueur acétique très-étendue, on précipite tous les métaux par l'hydrogène sulfuré. Les sulfures sont lavés d'abord par décantation, reçus ensuite sur un filtre; on les sépare autant que possible du filtre; on brûle le papier.

Les cendres et les sulfures sont mis dans une petite capsule de porcelaine; on ajoute de l'acide azotique et de l'acide sulfurique : on évapore lentement à sec et on chauffe jusqu'au rouge sombre pour chasser complétement l'excès d'acide sulfurique. On laisse refroidir et on traite par l'eau qui dissout les sulfates de zinc et de nickel, en laissant insolubles l'oxyde d'étain et le sulfate de plomb.

Il n'est pas besoin d'insister sur les séparations du zinc et du nickel d'un côté, du plomb et de l'étain de l'autre.

La série des opérations est bien plus simple quand l'analyse qualitative a indiqué l'absence du nickel.

Les sulfures précipités par l'hydrogène sulfuré dans la liqueur acétique, et lavés seulement par décantation, sont traités immédiatement par l'hydrosulfate d'ammoniate, qui dissout l'étain, en laissant insolubles les sulfures de plomb et de zinc.

Le sulfure d'étain est précipité par l'acide acétique, bien lavé, et transformé en oxyde par grillage sous le moufle d'un fourneau de coupelle. Les sulfures de plomb et de zinc reçus sur un filtre sont traités par la méthode du chlore et de la potasse (1). B. W.

(1) Mémoire sur l'emploi du chlore dans les analyses, par MM. Rivot, Beudant et Dagnin.

Sur un phénomène particulier que présente le dépôt galvanique de l'antimoine, par G. Gore, Esqre, de Birmingham (1).

Si un morceau d'antimoine métallique est mis en communication par un fil de métal avec le pôle positif d'une petite batterie de Smée, d'une ou deux paires de plaques, et plongé dans une solution de perchlorure d'antimoine ordinaire, préparé comme pour les besoins pharmaceutiques, et si dans la même solution on plonge une feuille de cuivre très-propre de la même surface ou un peu plus grande, unie par un fil métallique au pôle négatif de la batterie, un dépôt métallique se forme immédiatement sur toute la surface du morceau de cuivre, et formera après deux ou trois minutes une épaisseur appréciable; si la force de la batterie est convenable, ce que le tâtonnement démontre bien vite, le dépôt d'antimoine présentera une apparence semblable au plus beau poli de l'argent.

Si, à quelque instant que ce soit, l'antimoine déposé est retiré du liquide et frappé doucement ou frotté avec une substance dure, soit un métal, soit du verre, une explosion a lieu avec production d'un petit nuage de vapeur blanche, quelquefois avec un jet de lumière, et presque toujours avec une chaleur suffisamment considérable pour brûler le papier.

M. Gore a observé ce phénomène dans neuf expériences différentes, dans plusieurs desquelles l'explosion a eu lieu dans le liquide, en frappant le dépôt contre le vase.

Le même phénomène apparaît dans les dépôts obtenus avec une solution composée d'une partie de chlorure d'antimoine et d'une demi-partie d'une solution aqueuse et saturée d'hydrochlorate d'ammoniaque. Il serait intéressant de faire l'analyse chimique de ce dépôt métallique qui pourrait bien ne pas être de l'antimoine, mais un composé d'antimoine et d'hydrogène.

R. W.

(1) Extrait du *Philosophical magazine*, janvier 1855.

Note sur la présence du manganèse dans le sang.

Par M. Bonnewyn, de Tirlemont.

La lecture de l'intéressant travail de M. Glénard, professeur de chimie à Lyon, relatif à la non-existence du manganèse dans le sang humain et inséré dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, numéro de septembre 1854, m'a rappelé un fait qui s'est présenté à mon examen en 1849.

On se rappelle qu'à cette époque M. le docteur Hannon, de Bruxelles, avait publié dans son journal *la Presse médicale belge*, numéro du 13 décembre 1848, un mémoire dans lequel il semble prouver, contrairement à M. Glénard, l'existence du manganèse dans le sang normal de l'homme.

Les assertions de M. le professeur Hannon à cet égard frappèrent assez vivement l'esprit d'un médecin expérimentateur qui, passionné d'expérimenter cliniquement presque toutes les innovations thérapeutiques, se décida à faire des essais comparatifs, simultanément avec des pilules de Blaud ordinaires et des pilules modifiées avec du sulfate de manganèse comme le conseille M. Hannon.

Pour ses essais, il choisit dans nos salles deux filles chlorotiques présentant des conditions favorables à la solution de cette question. — Il leur pratiqua tout d'abord une petite saignée exploratrice; il me remit immédiatement les caillots de sang en me priant de voir s'ils renfermaient du manganèse.

Dès le lendemain je me mis à l'œuvre; mais malgré des essais minutieux et l'attention la plus scrupuleuse, je ne pus constater dans ces caillots la présence du manganèse.

Deux mois plus tard ces deux filles, dont l'une avait été traitée par les pilules de Blaud ordinaires et l'autre par les pilules modifiées avec du sulfate de manganèse, se trouvaient parfaitement guéries de leur chlorose. — Avant leur sortie de l'hôpital on leur tira quelques onces de sang. — Ce sang, réduit en cendre comme celui de la première saignée, fut consciencieusement et chimiquement examiné. Eh bien! pas plus que dans mes premières recherches, je n'y pus trouver des traces de manganèse.

Frappé de ces résultats négatifs, nous résolûmes de saigner une autre personne bien portante, vigoureuse, et d'un tempérament sanguin ; ce qui fut fait en effet. — Le caillot fut l'objet de recherches chimiques, et cette fois encore le résultat fut négatif.

Le médecin témoin de l'attention scrupuleuse que j'avais apportée dans l'exécution des procédés propres à constater le manganèse dans le sang, m'engagea fortement à en publier le résultat, attendu qu'il était autre que celui obtenu par d'autres expérimentateurs.

Cédant à ses instances, je rédigeai immédiatement un petit mémoire qui était l'exposé succinct de mes observations; mais après quelques réflexions je renonçai à le publier, quoique intimement convaincu de l'exactitude de la vérité de mes conclusions.

Aujourd'hui je regrette cependant de n'avoir point accédé aux désirs de mon collaborateur; je pourrais encore le faire il est vrai, mais ce serait sans aucune utilité, vu que ce travail ne renfermerait rien qui ne se trouve amplement exposé et traité dans celui de M. Glénard.

Je tiens cependant à publier ces quelques lignes pour faire connaître que mes recherches, faites en 1849, sont parfaitement d'accord avec celles de M. Glénard, sur l'absence du manganèse dans le sang de l'homme.

Sur une concrétion particulière du pancréas.

Par M. Ossian Henry fils.

Dans le service de M. le docteur Faure, médecin principal à l'hôtel des Invalides, où je suis attaché depuis quelque temps en qualité d'aide-major auxiliaire, j'ai été témoin, dans une autopsie, d'un fait qui m'a semblé curieux, et j'ai pensé qu'il serait intéressant d'en rapporter l'histoire en quelques lignes.

Chez un individu âgé de soixante-quatorze ans et mort d'un cancer de l'estomac, j'ai rencontré dans le pancréas une concrétion volumineuse qui attira mon attention. Un instant je

pensai avoir trouvé un calcul pancréatique analogue à ceux dont Mondière a rapporté plusieurs exemples, et j'espérais ajouter un cas de plus à cette partie intéressante de l'histoire des calculs retirés des glandes de l'économie. Malheureusement mes prévisions ne se réalisèrent pas, une dissection attentive me démontra des adhérences manifestes de cette concrétion avec la glande elle-même; de plus elle n'était pas engagée comme l'eût été un calcul dans le canal pancréatique, et je reconnus que j'avais affaire à une de ces concrétions particulières que l'on rencontre dans certains organes après l'ossification de kystes ou de ganglions.

Le volume assez considérable de cette concrétion et le siége qu'elle occupait semblèrent cependant la rendre digne d'intérêt, et j'en exécutai l'analyse.

Voici du reste les caractères qui m'ont été fournis par l'examen que j'ai entrepris :

Cette tumeur est de la grosseur d'un œuf de pigeon, d'une forme sphéroïdale, mamelonnée, et présentant implantée sur une de ses faces une excroissance remarquable rappelant par sa configuration l'aspect de certains calculs muraux.

Cette dernière portion, garnie d'aspérités mamelonnées, et comme disposées en grappes, occupait l'intérieur du pancréas, et semblait le point de départ d'une nouvelle série d'ossifications.

La surface extérieure de la tumeur offrait une certaine durete, malgré laquelle cependant on pouvait encore lui faire éprouver une légère compression; cette surface était recouverte d'une membrane dure et résistante qui, déchirée, laissait voir dans l'intérieur, des cavités multiples où l'on rencontrait de petites concrétions pierreuses d'une couleur jaune chamois, avec un dépôt blanc pulvérulent de matière calcaire. Ces petites concrétions, extrêmement dures, ressemblent à une matière siliceuse, et ne présentent à la loupe aucune apparence de porosité.

L'intérieur des poches est rempli d'un liquide blanc, laiteux qui semble tenir en suspension un sel de chaux.

Le poids total de la concrétion était de 9,06 et sa densité, rapportée à celle de l'eau, de 1,394.

J'ai pris un poids donné de matière, et par l'analyse je l'ai trouvé formé de :

Phosphate de chaux.	
Carbonate de chaux.	
Phosphate de soude.	traces.
Chlorure de sodium.	traces.
Matière animale.	fibrine. albumine.

Je ferai remarquer que le phosphate de chaux y était environ pour deux tiers, et que le reste était composé presqu'à parties égales de carbonate de chaux et de matière animale.

Quant à ces parties dures qui pour la forme et la grosseur rappelaient assez exactement des grains de raisin, elles ne m'ont donné absolument que du phosphate de chaux intimement lié par de la matière animale.

J'ajouterai que je me suis servi avec avantage dans cette analyse, pour séparer l'albumine de la fibrine, d'un procédé dans lequel M. E. Humbert vient de faire une nouvelle application du réactif de Barreswil comme moyen analytique des matières albuminoïdes.

Des concrétions particulières avaient été jadis trouvées dans le pancréas. Wollaston rapporte le fait d'une de ces productions pathologiques qui était presque exclusivement formée de carbonate de chaux, M. Collard de Martigny en cite une autre qui ne lui fournit que du phosphate de la même base. Comme on le voit, la nature de celle que j'ai rencontrée semble tenir de l'un et de l'autre, et se rapproche davantage de celle d'un calcul salivaire de l'homme que M. le professeur Lecanu examina jadis, et auquel il assigna la composition suivante (1) :

Phosphate de chaux.	75
Carbonate de chaux.	20
Matière animale et perte.	5
	100

Les digestions, qui chez ce malade se faisaient depuis longtemps avec très-peu de régularité, dépendaient, nous n'en dou-

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XXV, p. 776.

tons pas, de son affection carcinomateuse qui avait envahi et rétréci toute la longueur du pylore; mais nous ne sommes pas éloigné de penser que la présence de cette concrétion dans le pancréas pouvait aussi, en modifiant la sécrétion du suc propre à cette glande, entraver d'une manière fâcheuse l'acte de la digestion.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la solubilité du carbonate de soude; par M. Payen.

En cherchant à déterminer la solubilité du carbonate de soude à différentes températures, M. Payen a observé certaines anomalies dont il a trouvé l'explication dans un maximum de solubilité à la température de + 36°.

Voici en effet les quantités dissoutes à + 14°, + 36° et + 104°, température de l'ébullition de la solution saturée :

Température.	Poids du carbonate à 10 équivalents d'eau.	Eau.
+ 14°	60,4	100
+ 36°	833,0	100
+ 104°	445,0	100

Si donc on prend une solution saturée à + 36° et si on la fait chauffer jusqu'à 100 ou 104°, on voit le liquide se troubler et une partie du carbonate se précipiter, pour se redissoudre ensuite lorsque la température redescend à + 36°.

La solution saturée à + 36° reste parfois huit à dix jours sans cristalliser à la température de 20°, même étant agitée dans un tube.

Lorsque la cristallisation commence, le liquide se prend aussitôt en masse cristalline.

Recherches sur la digestion des matières amylacées; par M. Blondlot.

Ce mémoire est divisé en trois parties. Dans la première l'auteur étudie sommairement la constitution de la fécule sous un

nouveau point de vue; dans la seconde il examine la théorie d'après laquelle cette substance se convertirait en sucre pendant le travail digestif; dans la troisième il établit que toutes les matières amylacées se digèrent dans l'estomac par l'action du suc gastrique, comme les autres aliments.

Première partie.

Il a été parfaitement démontré par les observations microscopiques de M. Biot et les belles expériences de M. Jacquelain, que le grain de fécule, quelle que soit l'espèce végétale qui l'ait produit, est un petit corps plein, formé de couches concentriques superposées, et que ces couches elles-mêmes sont constituées par des granules extrêmement petits, réunis entre eux sous forme membraneuse.

Mais quelle est la matière qui réunit ces granules? Pour répondre à cette question, M. Blondlot remarque d'abord que par cela même que le grain de fécule est un véritable organe, c'est-à-dire une partie vivante, il doit contenir une certaine proportion de matière azotée, la présence des principes azotés étant aussi indispensable à la manifestation de la vie dans les plantes que dans les animaux. L'expérience, en effet, lui a démontré que quelques centigrammes d'une fécule quelconque, chauffés au fond d'un tube, avec un fragment de potasse caustique, jusqu'à ce que la matière organique, soit détruite, dégagent assez d'ammoniaque pour ramener au bleu un papier rouge de tournesol, placé à la partie supérieure du tube, que l'on a soin de fermer avec un léger tampon de coton pour ralentir le dégagement du gaz.

D'après M. Jacquelain la matière azotée des fécules serait albumineuse; d'après M. Blondlot elle serait plutôt gélatineuse; mais quelle que soit sa nature, c'est à elle seule et non point à la matière amylacée proprement dite, ou aux granules, que ce dernier chimiste attribue la propriété de bleuir au contact de l'iode. Pour soutenir cette opinion, il fait observer :

1° Que l'inuline ne bleuit point par l'iode, bien que sous d'autres rapports elle rentre dans la catégorie des fécules.

2° Que les granules d'amidon désagrégés, abandonnés à eux-mêmes dans le liquide où ils sont en suspension, ne tardent pas

à perdre la propriété de bleuir par l'iode et à se colorer en jaune par ce réactif, bien qu'ils n'aient éprouvé aucune altération appréciable ni dans leur forme ni dans leur dimension, ce qui prouve qu'ils ne se sont convertis ni en glucose ni en dextrine, mais que tout simplement l'enduit léger dont chaque granule était revêtu, et auquel il devait la propriété de bleuir, a été détruit et modifié par la putréfaction.

D'ailleurs un effet semblable peut être produit presque instantanément par certaines substances organiques, telles que la salive, le sérum du sang et une foule d'autres liquides neutres ou alcalins qui agissent évidemment par catalyse.

M. Blondlot termine cette première partie par quelques considérations sur la transformation de la fécule en sucre et en dextrine.

Les granules, dit-il, comme la fécule entière, sont, à proprement parler, insolubles dans l'eau dans laquelle ils ne font que s'hydrater en se gonflant de manière à constituer de l'empois lorsque la température vient à dépasser 55 à 60 degrés. L'action d'une température qui ne dépasse pas 150° les laisse intacts, et ils ne sont pas même détruits par la panification, ainsi qu'on peut s'en assurer en soumettant du pain à cette température dans le digesteur.

Pour que les granules disparaissent il faut qu'ils se métamorphosent soit en glucose, soit en dextrine. Or, cette transformation peut elle se produire sous l'influence de la salive, du suc pancréatique, de divers mucus, du sérum du sang, etc.?

C'est à l'examen de cette question importante que l'auteur a consacré la seconde partie de son mémoire.

Deuxième partie.

Les recherches de Leuches et Sébastian, les observations plus récentes de Schwan et Muller, ont fait attribuer, dans ces derniers temps, la digestion des substances amylacées à l'action de la salive, avec ou sans le concours du suc pancréatique ; mais c'est surtout entre les mains de MM. Mialhe, Sandras et Bouchardat que cette théorie a pris tout son développement.

D'après ces auteurs, les substances auraient pour dissolvant spécial dans l'acte de la digestion, la salive et le suc pancréatique,

et leur dissolution serait le résultat d'une véritable transformation de la fécule en dextrine et en sucre, semblable à celle que lui fait éprouver la diastase. Or, en supposant même que la fécule fût ingérée dans l'estomac à l'état d'empois, si, comme M. Blondlot l'a établi, la métamorphose de l'empois par les matières animales, ne peut se produire en présence d'une réaction acide, le contenu de l'estomac étant toujours acide, il est évident que cette métamorphose ne saurait avoir lieu qu'avant l'entrée des aliments dans ce viscère ou après leur sortie. D'ailleurs la bouche et l'œsophage ne sont en quelque sorte chez la plupart des animaux, que des lieux de transit où les aliments séjournent trop peu de temps, pour éprouver des modifications chimiques.

La même observation s'applique nécessairement aussi au suc pancréatique qui, dans l'hypothèse la plus favorable, conservant son acidité jusque vers la fin du colon, ne pourrait agir que sur des proportions insignifiantes de matière.

Ainsi, d'après M. Blondlot, en admettant même l'ingestion de la substance amylacée à l'état d'empois fluide, la théorie de la saccharification ne paraît pas pouvoir résister à un examen approfondi ; à plus forte raison en est-il de même si l'on considère la fécule crue, c'est-à-dire telle qu'elle est ingérée dans l'état de nature, par toutes les espèces zoologiques.

En effet, de l'aveu même de M. Mialhe, et d'après les expériences de M. Lassaigne et de M. Blondlot lui-même, la fécule crue n'est manifestement saccharifiée qu'autant qu'on la fait digérer pendant 2 à 3 jours dans la salive fraîche à la température de 40 à 45 degrés.

De toutes ces considérations, M. Blondlot conclut qu'il n'existe dans le tube digestif aucune substance capable de saccharifier la fécule et qu'il faut chercher ailleurs que dans la salive et le suc pancréatique l'agent qui en opère la désagrégation.

Troisième partie.

La fécule soit à l'état cru, soit à l'état d'hydratation, est plus ou moins parfaitement digérée en traversant le tube digestif, au moins chez les animaux à sang chaud, car, en examinant les

excréments de ces animaux, on n'y trouve le plus ordinairement aucun grain d'amidon encore intact et colorable par l'iode.

Ceci posé, si on admet avec l'auteur, 1° que les grains féculents sont composés de granules liés entre eux par une matière ou un enduit azoté qui seul et à l'exclusion des granules possède la propriété de bleuir par l'iode; 2° que le suc gastrique est sans action sur les principes non azotés et par conséquent sur les granules, tandis qu'il attaque et ramollit la plupart des principes azotés d'origine organique sous l'influence d'une température convenable, on se trouvera conduit à penser aussi que lorsque les grains de fécule sont soumis dans l'estomac à l'action du suc gastrique, ce fluide attaque l'enduit azoté qui réunit les granules et les dissocie d'autant plus facilement que les mouvements péristaltiques du viscère concourent au même but.

Pour vérifier cette théorie, M. Blondlot a nourri divers animaux tels que pigeons, poules, lapins, chèvres, chiens de fécule pure ou de grains soit à l'état cru, soit à l'état de pain, et d'autres matières analogues et a constaté les faits suivants :

La matière acide de l'estomac, convenablement étendue d'eau, a présenté au microscope une partie des grains de fécule encore intacts et colorables en bleu par l'iode; d'autres aussi colorables en bleu étaient gonflés, déformés, exfoliés comme s'ils avaient subi l'action de l'eau bouillante, et parmi eux se trouvait un grand nombre de granules amylacés absolument semblables à ceux qui ont été dissociés dans la marmite de Papin, avec cette différence toutefois que tandis que ceux-ci se colorent en bleu, les granules désagrégés par le suc gastrique sont simplement jaunis par l'iode.

Dans la partie supérieure de l'intestin grêle, on ne retrouvait plus, pour ainsi dire, que des granules colorables en jaune par l'iode, et à mesure que l'on avançait vers le gros intestin, le nombre de ces granules eux-mêmes allait en diminuant, de telle sorte qu'à la fin du tube digestif il ne s'en trouvait plus que quelques-uns qui paraissaient avoir échappé à l'absorption.

L'expérience directe a donc justifié les prévisions de M. Blondlot.

Il est toutefois une remarque intéressante qui termine son

mémoire et que nous devons signaler, c'est que la matière azotée qui réunit les granules dont la fécule est formée, a cela de commun avec plusieurs matières alimentaires, notamment avec la substance des os, que pour être attaquée par le suc gastrique elle exige que celui-ci possède toute son énergie. Or, on sait que pour une raison restée jusqu'ici inconnue, ce fluide perd une partie de sa vertu spécifique dès qu'il est sorti de l'estomac; d'autre part on sait aussi qu'il ne développe toute son activité qu'à la température de 40°. Ces deux particularités expliquent pourquoi il est impossible de désagréger la fécule dans les digestions dites artificielles, et pourquoi aussi la fécule passe inaltérée à travers le tube digestif des animaux à sang froid, ainsi que l'auteur s'en est assuré par de nombreuses expériences.

« En résumé, des faits et considérations qui précèdent, » M. Blondlot conclut que, conformément au principe posé plus » haut, la digestion de la fécule s'effectue dans l'estomac des » animaux à sang chaud comme celle des autres aliments et con- » siste dans la désagrégation des granules élémentaires qui la » constituent, de sorte que ceux-ci, dont la dimension n'excède » pas celle des molécules chymeuses fournies, soit par les ma- » tières grasses, soit par les substances protéiques, se trouvent » être dans un état de division suffisant pour pénétrer avec elles » dans l'organisme par la voie du système chylifère. »

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Nouvel alcaloïde trouvé dans la noix vomique; par Denoi.

Dans l'eau mère concentrée, provenant de la préparation de la strychnine et de la brucine, M. Denoi a trouvé un nouvel alcaloïde qu'il propose d'appeler *igasurine*. du mot *igasur*, qui est le nom primitif de la fève Saint-Ignace.

Cette substance se présente à l'état amorphe et sans couleur quand on l'extrait immédiatement de l'eau mère où elle se trouve contenue, mais elle prend une forme cristalline quand on l'y

laisse séjourner longtemps avant de l'en séparer. Elle paraît alors sous forme d'aiguilles brillantes et soyeuses, contenant 10 pour 100 d'eau et douées d'une extrême amertume. Elle offre la plus grande ressemblance avec la brucine dont elle diffère cependant par le degré de sa solubilité. Elle se dissout dans 200 parties d'eau bouillante, et cristallise ensuite avec la plus grande facilité dès que la solution se refroidit. La brucine, au contraire, exige 500 parties d'eau bouillante, et ne cristallise qu'avec une lenteur extrême par refroidissement. En outre, le bicarbonate de potasse ou de soude précipite l'igasurine de sa solution dans l'acide tartrique, tandis qu'il ne précipite pas la brucine dans les mêmes conditions.

Du reste, l'action sur la lumière polarisée et les autres propriétés à l'égard des réactifs ordinaires sont les mêmes que celles qui ont été observées pour la brucine. Quant à l'action physiologique, elle tiendrait le milieu, selon l'auteur, entre celles qui ont été reconnues comme appartenant aux deux bases qu'elle accompagne dans la noix vomique.

Formation artificielle de l'huile de cannelle par Wolf.

Strecker a montré, il y a quelques années, que le styrone, obtenu en traitant la styracine par la potasse, n'est autre chose que l'alcool de l'acide cinnamique. Wolf a converti récemment cet alcool en acide cinnamique par l'oxidation; et maintenant il a réussi à prouver que dans les mêmes circonstances qui transforment l'alcool ordinaire en aldéhyde, le styrone se convertit en aldéhyde de l'acide cinnamique ou en huile de cannelle. Il suffit, pour cela, d'humecter le noir de platine avec le styrone, et de le laisser quelques jours exposé à l'air. On a recours ensuite au procédé de Bertagnini par le bisulfate de potasse qui permet d'obtenir le composé double aldéhydique sous forme de cristaux qui, lavés à l'éther et traités par l'acide sulfurique étendu, fournissent l'aldéhyde de l'huile de cannelle à l'état de pureté.

La transformation du styrone en huile de cannelle par l'action oxydante du noir de platine, peut se représenter par l'équation suivante:

$$C^{18}H^{10}O^{2} + O^{2} = C^{18}H^{8}O^{2} + 2HO.$$

Sur un dépôt naturel de salpêtre en Pensylvanie.

M. le professeur Ellet des États-Unis rapporte qu'on a découvert récemment dans le comté de Bradford en Pensylvanie, un amas considérable de nitre, regardé comme unique par ses caractères et son gisement. Il existe sous forme d'un dépôt solide et incristallisable dans les fissures horizontales d'une roche sablonneuse et dans les veines qui s'en échappent sous différents angles. Il imprègne même la totalité de cette roche dont la nature est excessivement poreuse. Du reste, il est très-pur et contient à peine quelques traces de nitrate de chaux et de magnésie. Quant à la roche qui lui sert de gisement, elle est silicieuse, contient un peu de carbonate de chaux et une quantité notable de silicate de potasse.

Analyse quantitative d'un alliage de zinc et de nickel.

On sait quelles difficultés on éprouve à séparer le zinc du nickel dans les alliages où ces deux métaux entrent simultanément.

Woehler propose le procédé suivant :

On concentre par évaporation la liqueur qui tient en dissolution les deux métaux ; on y mêle un excès de potasse caustique, puis on y ajoute de l'acide cyanhydrique jusqu'à redissolution du précipité. En traitant ensuite la liqueur ainsi préparée par le monosulfure de potassium, tout le zinc est précipité à l'état de sulfure, tandis que le nickel reste inattaqué. Le sulfure d'ammonium ne conviendrait pas pour le même objet.

La liqueur filtrée renfermant le nickel à l'état de dissolution est mise à bouillir avec du chlorate de potasse ou de l'eau régale forte, et aussitôt que le cyanure est décomposé, le nickel est précipité à la manière ordinaire.

Nouvel appareil pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré,
par Kemp.

Kemp a imaginé pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré un appareil très-simple, d'une construction très-facile et qui

offre le grand avantage d'arrêter à volonté ou de permettre le dégagement du gaz.

Il consiste en un long cylindre de verre qui porte une tubulure latérale près de son sommet. Un plateau de verre parfaitement dressé s'adapte exactement sur les bouts de manière à former une fermeture hermétique. Au centre de ce plateau se trouve une ouverture fermée par un bouchon de liége dans lequel passe à frottement un fil de cuivre qui supporte une capsule trouée en plomb ou en terre destinée à renfermer du sulfure de fer. A la tubulure latérale du cylindre se trouve adapté un tube laveur qui sert lui-même d'origine au tube abducteur avec lequel il se relie par une pièce de caoutchouc vulcanisée.

Lorsqu'on veut faire usage de l'appareil, on remplit le cylindre jusqu'au tiers de sa hauteur avec de l'acide étendu, puis à l'aide de la tige de cuivre on fait descendre la capsule jusqu'au point que le sulfure de fer s'y trouve immergé en totalité ou en partie. On peut régler le dégagement de gaz par la facilité qu'on a d'enfoncer plus ou moins le sulfure dans l'eau acide. Mais lorsqu'on veut avoir le maximum de dégagement et qu'on produit pour cela la complète immersion du sulfure, il faut avoir soin qu'il ne plonge que de la quantité strictement nécessaire, afin que le sel de fer qui se forme et qui donne une solution plus dense que l'eau acide puisse descendre au fond du cylindre et permettre au sulfure de recevoir à tout instant, l'action d'un acide également énergique.

Préparations extraites du cannabis sativa dans l'Inde. (Extrait d'une lettre de Muller, datée de Patna.)

On connaît dans l'Inde deux sortes de médicaments toxiques préparés avec la plante à chanvre, l'une appelée ganja, l'autre appelée bhang. Le ganja est tiré du district de Rahsajahye au nord de Calcutta; le bhang vient principalement des districts de Trihoot, de Sarun et de Goruckpoor. Ces deux médicaments diffèrent considérablement pour l'apparence extérieure: le ganja est sous forme de gâteaux plats composés de tiges et de sommités fleuries que l'on a comprimées. Son odeur est fortement aroma-

tique, sa couleur est brune, son toucher résineux. Cette espèce est éminemment toxique, ce qui s'explique par l'abondance de la résine. Le bhang est sous forme de feuilles sèches sans tiges ou du moins accompagnées de quelques fragments de tiges et il s'y trouve une quantité de fleurs qui paraissent dépourvues d'organes mâles. Sa couleur est d'un vert sombre. Il n'a pas beaucoup d'odeur et manque presque complétement de matière résineuse. Aussi sa vertu toxique est-elle très-peu marquée.

Le ganja est fumé de la même manière à peu près que le tabac; mais il rend asthmatiques les personnes qui en font un usage trop continu. Il n'en est pas de même du bhang : on ne le fume pas, mais on le broie en pulpe avec l'eau et on le mêle avec d'autres ingrédients de manière à faire une boisson épaisse appelée subzee à laquelle on attribue des vertus rafraîchissantes et salutaires. Le fait est que tous ceux qui en font usage paraissent jouir d'une excellente santé.

Il s'agit maintenant de savoir si les plantes qui fournissent le ganja et le bhang sont identiques. Les naturels disent que le ganja ne peut être fabriqué ici, ni dans les districts environnants. Le bhang croît au contraire en abondance et à l'état sauvage dans les districts de Baghulpoor et de Tirhoot, surtout dans le premier, où il est aussi commun que l'herbe des champs.

Pour s'éclairer sur cette question, M. Muller a cultivé dans son jardin, à Patna, plusieurs plantes à bhang qui commençaient à fleurir, lorsqu'il transmit ces renseignements. Il put remarquer que celles qui avaient déjà fleuri, étaient à l'exception d'une seule, complétement monoïques, tandis que tous les ouvrages de botanique placent le genre cannabis parmi les plantes incontestablement dioïques. Celle des plantes qui ne portait que des fleurs femelles, n'avait pas encore complétement fleuri, en sorte que les fleurs mâles qui viennent d'ordinaire plus tard pouvaient encore paraître, à moins cependant qu'elles ne fussent déjà passées sans qu'on les eût aperçues.

Il serait intéressant de fixer nos idées sur ce point. On a prétendu que certaines fleurs femelles appartenant à des plantes dioïques pouvaient devenir fécondes même en l'absence des fleurs mâles; cela a été dit pour le cœlebogyne, le lychnis dioïca, etc. Or, il s'il était démontré que les plantes dioïques peuvent devenir

monoïques sous certaines influences de sol et de climat, l'anomalie de la fécondation en l'absence des plantes mâles, serait en grande partie écartée. Cette remarque n'a d'ailleurs d'importance ici que dans la supposition que les cannabis indica et sativa sont complétement identiques, ce qui est encore assez douteux, quoiqu'on puisse difficilement croire que Roxburgh, Ainslie, Wight, Greffith et Royle aient oublié de signaler les différences si elles existaient réellement.

Des changements que subit le sucre pendant la nutrition, par le Dr Becker.

On sait que, dans les idées de Liebig, le sucre, au moment où il passe du canal intestinal dans le sang, se transforme en acide sous la double influence de l'oxygène et des substances alcalines contenues dans ce fluide, et qu'il forme ensuite divers sels neutres qui, comme cela arrive pour la plupart des sels à acide organique, se changent pendant la circulation du sang, en acide carbonique et en eau, les produits ultimes étant séparés de l'organisme par les organes excréteurs.

En partant de cette ingénieuse théorie, M. Mialhe a émis l'opinion que l'excrétion du sucre par l'urine n'avait d'autre cause que le défaut d'alcalinité du sang. Mais les expériences quantitatives faites par Lehmann sur le sang de divers diabétiques lui ont montré que ni dans le sérum, ni dans la cendre provenant de la calcination, la proportion d'alcali ne se trouvait sensiblement diminuée. Ce fait a été confirmé depuis par Bouchardat.

Lehmann, toutefois, a voulu étudier d'une manière plus intime encore, l'action des alcalis sur le sucre dans le sang des divers animaux, et il a fait, conjointement avec Uhle, des expériences nombreuses desquelles il résulte :

1° Qu'en injectant dans le sang d'un lapin une solution contenant tout à la fois du sucre de raisin et du carbonate de soude, on favorise plutôt qu'on n'arrête la sécrétion du sucre par l'urine. Ainsi, avec une solution de sucre simple, l'excrétion par l'urine ne se continue pas au delà de la quatrième heure après

l'injection ; avec le sucre mêlé d'alcali, le sucre se montre encore, même après 18 heures.

2° Qu'en remplaçant dans l'injection précédente, le carbonate de soude par l'acide tartrique, on arrête presque complétement l'excrétion du sucre par l'urine. Ainsi, en faisant une solution de 3 ou 4 gros d'acide tartrique dans 8 onces d'eau, et répétant l'injection 4 ou 5 fois dans l'espace d'un jour, MM. Lehmann et Uhle ont vu qu'après la seconde injection, l'urine devenait acide, mais qu'elle ne renfermait pas la moindre trace de sucre. Et pendant quinze jours que l'injection fut maintenue, le même effet put être observé sur la composition de l'urine.

Il semble donc, d'après cela, que l'alcali du sang ne soit nullement intéressé dans l'oxidation que subit le sucre au milieu de ce fluide, et que, s'il y a quelque action sur son passage dans l'urine, c'est plutôt pour la favoriser que pour la prévenir.

Une circonstance nouvelle et curieuse est venue donner une grande valeur à cette conclusion. M. Bernard a fait cette singulière remarque qu'en piquant certains muscles de la poitrine, on développait le diabètes chez des individus qui n'annonçaient aucun signe de cette maladie. Assurément, il n'y a aucun rapport entre la piqûre de ces muscles et la proportion d'alcali contenu dans le sang.

M. Schmidt a montré que le sang normal contenait une sorte de ferment dont il n'a pas précisé la nature, mais auquel il attribue la décomposition du sucre. C'est à cette théorie que Lehmann paraît se rattacher aujourd'hui, et il faudrait admettre alors que l'expérience de Bernard a pour effet de détruire ce ferment par la perturbation qu'elle apporte dans l'agent nerveux.

Les nouvelles expériences faites aujourd'hui par le Dr Becker ont consisté à injecter dans la veine jugulaire de divers animaux des solutions de sucre de raisin, de sucre de canne et de sucre de lait. Les résultats obtenus à la suite de nombreuses expériences sont les suivants :

1° Après l'ingestion de 1gr.,50 de l'un ou l'autre de ces sucres, l'excrétion par l'urine se contiue pendant cinq ou six heures seulement, au delà desquelles elle cesse d'avoir lieu.

2° Dans des circonstances qui paraissent les mêmes, l'excrétion du sucre varie d'un animal à l'autre. Tantôt le sucre abonde

dans l'urine pendant les dix minutes qui suivent l'injection; tantôt on n'en retrouve aucune trace même au bout de trente minutes. Mais dans presque tous les cas, le sucre se manifeste au bout de quarante-cinq minutes.

3° L'urine a d'abord une réaction alcaline, mais bientôt elle devient neutre, puis deux heures environ après l'injection elle devient acide, et l'acidité se maintient ainsi quelque temps encore après que le sucre a disparu. Ce résultat paraît indiquer la formation d'un acide dans le sang, aux dépens du sucre.

M. Becker a fait de nombreuses expériences pour connaître la nature de cet acide, et il a vu qu'il était constitué en grande partie par de l'acide benzoïque. Il y a toutefois un autre acide qu'il se propose d'examiner ultérieurement, se contentant d'affirmer, pour le moment, que ce n'est pas l'acide lactique.

D'autres expériences ont été faites dans le but d'estimer la quantité de sucre que le sang est capable de s'assimiler avant qu'il soit excrété par les reins. M. Becker a mis à profit, pour cet objet, les curieuses expériences de Bernard, et voici les résultats :

1° Dans l'espace de une heure trente minutes à une heure quarante-cinq minutes après que la piqûre a été effectuée, le sang se charge en telle proportion de sucre qu'il commence à déborder et à passer dans l'urine. C'est pendant la troisième heure que l'excrétion du sucre atteint son maximum. Elle décroît ensuite et s'arrête à la sixième heure environ.

2° Il semblerait que c'est quand la proportion du sucre dans le sang s'élève à 12 pour 100 qu'il commence à être expulsé par les urines.

3° Après la piqûre, l'auteur a remarqué un léger accroissement dans la quantité d'acide carbonique expiré, mais il doute qu'on doive l'attribuer à l'oxydation du sucre.

H. Buignet.

Extrait d'un rapport fait à la Société de pharmacie par MM. Bernard Derosne *et* F. Boudet, *rapporteur, sur une note ayant pour titre : De la résine de jalap, de son extraction, des moyens de reconnaître sa pureté, et de son emploi; par M.* F.-L. Hoffmann, *pharmacien à Paris.*

La scammonée est un produit naturel, très-variable dans sa composition. On en trouve dans le commerce qui contient depuis 17 jusqu'à 96 pour 100 de résine, comme l'a constaté M. Dublanc, et celle qui réunit les caractères physiques les plus satisfaisants, en fournit des proportions qui varient encore entre 60 et 96 centièmes (1).

La résine de jalap, au contraire, est un produit que chaque pharmacien doit préparer dans son laboratoire, et dont il peut garantir la pureté invariable; elle s'emploie d'ailleurs dans des proportions beaucoup plus faibles et plus régulières que la scammonée pour produire le même résultat.

En effet, tandis que dans la plupart des formulaires ses doses ne s'éloignent pas de 30 à 60 centigrammes, celles de la scammonée s'élèvent de 50 centigrammes jusqu'à 2 et même jusqu'à 4 grammes.

Après avoir ainsi comparé ces deux purgatifs, M. Hoffmann s'étonne de voir les médecins préférer en général la scammonée à la résine de jalap, et recourir rarement à celle-ci, lorsqu'à son avis ils devraient faire tout le contraire.

Il retrace ensuite les caractères de la résine de jalap, les moyens de reconnaître sa pureté, et termine en proposant une série de formules ayant cette résine pour base.

Parmi les moyens que M. Hoffmann indique pour reconnaître

(1) Quoique les naturalistes et les pharmacologistes aient classé cette substance comme une gomme-résine, il est à remarquer que la gomme n'y existe que dans la proportion de 1 à 4 centièmes; elle contient en outre une petite quantité de matière extractive, mais ce qui la constitue essentiellement, c'est la résine et une matière féculente que l'on sépare facilement de celle-ci au moyen de l'alcool qui est sans action sur elle. (M. Dublanc. *Journal de pharmacie*, tome XIX, p. 187.)

la pureté de la résine de jalap, il en est un qui, emprunté à la pharmacopée prussienne, mérite d'être rapporté ici.

Il a pour objet de signaler, dans la résine de jalap, la présence de la colophane ou de la résine de gaïac.

Il consiste à traiter la résine de jalap suspecte par l'essence de térébenthine, à la température de l'ébullition, et à laisser refroidir la liqueur, qui ne doit se troubler par le refroidissement qu'autant que la résine de jalap est associée, soit à la colophane, soit à la résine de gaïac. Dans le cas où c'est à l'aide de cette dernière que la falsification a été opérée, la dissolution présente une teinte légèrement verdâtre, laisse déposer, par le refroidissement, des flocons de résine de gaïac, et, soumise à l'évaporation, fournit un résidu verdâtre caractéristique.

Examinons maintenant l'opinion de M. Hoffmann sur la résine de jalap comparée à la scammonée, et cherchons à reconnaître jusqu'à quel point la préférence qu'il lui accorde sur cette substance peut être fondée.

La scammonée, telle que le commerce la fournit, est assurément, comme nous l'avons vu, un médicament très-variable dans sa composition, et nécessairement aussi dans son action purgative, et c'est à cette circonstance, sans aucun doute, qu'il faut attribuer l'irrégularité des doses auxquelles elle est prescrite. La résine de jalap, au contraire, jouit d'une composition et d'une activité constantes, et, sous ce rapport au moins, elle pourrait être préférée à la scammonée, comme le voudrait M. Hoffmann. Mais est-il bien rationnel de comparer un produit brut comme la scammonée à un produit artificiel et purifié comme la résine de jalap, et n'est-ce pas seulement entre les deux résines que la comparaison pourrait être judicieusement établie? On mettrait ainsi en parallèle deux produits également invariables, et on serait autorisé à fixer leur valeur relative. Or l'expérience a prouvé que les résines pures de jalap et de scammonée purgent à des doses à peu près égales. On remarquera en effet que le Codex prescrit indifféremment 60 centigrammes de résine de jalap ou de scammonée dans les émulsions purgatives qui ont ces résines pour bases; et si Planche n'a fait entrer que 45 centigrammes de résine de scammonée

dans la potion dont on lui doit la formule, cette dose est souvent dépassée dans la pratique médicale.

Il résulte donc de ces premières observations que les résines de jalap et de scammonée jouissent d'une action purgative à peu près équivalente; mais en est-il de même de leurs autres propriétés, et peuvent-elles être indifféremment substituées l'une à l'autre? Nous ne le pensons pas.

La résine de jalap est odorante, elle offre une saveur âcre, elle prend à la gorge, et, insufflée dans l'œil, elle cause une cuisson douloureuse; d'ailleurs, ce n'est pas sans quelque difficulté que l'on parvient à la diviser dans une potion.

La résine de scammonée est inodore, elle n'a qu'une saveur douce, elle ne cause pas de douleurs quand on l'insuffle dans l'œil, elle se divise dans une émulsion ou dans du lait beaucoup plus facilement que la résine de jalap.

Sans parler des effets thérapeutiques, qui seraient sans doute à l'avantage de la résine de scammonée, il résulte évidemment de cette comparaison que cette résine a une supériorité incontestable sur celle de jalap, et c'est certainement cette supériorité qui a décidé notre savant et regrettable confrère Planche à introduire dans la potion qui porte son nom la résine de scammonée de préférence à celle de jalap, dont il s'était aussi particulièrement occupé. C'est dans la même pensée également que notre collègue M. Dublanc a proposé, dans la note qu'il a publiée en 1850, dans le *Journal de Pharmacie*, de remplacer, dans l'usage médical, la scammonée par la résine. Cette préférence nous paraît parfaitement fondée, et nous ne saurions trop engager les médecins à la partager.

Nous devons faire observer, d'ailleurs, que la plupart des médecins, considérant la scammonée du commerce comme une résine, confondent très-souvent dans leurs formules la scammonée brute avec la résine pure, et écrivent indifféremment sur leurs formules *scammonée* ou *résine de scammonée*, sans tenir compte des différences considérables qui existent entre ces deux médicaments. De là souvent, pour les pharmaciens, une incertitude fâcheuse, et pour les malades des inconvénients plus regrettables encore.

D'un autre côté, et en cela nous sommes tout à fait d'accord

avec M. Hoffmann, la scammonée brute constitue un médicament trop variable pour que son usage n'offre pas des dangers dont il serait facile de s'affranchir en la remplaçant, non par la résine de jalap, mais par la résine de scammonée proprement dite, telle qu'on l'obtient en traitant la scammonée par l'alcool. On aurait alors un purgatif constant dans ses effets, presque sans saveur, d'un emploi facile et commode qui prendrait bientôt dans la pratique le rang que Planche avait voulu lui donner, et qu'il mérite à tous égards.

Ces observations, sur lesquelles nous croyons devoir insister, à l'exemple de M. Dublanc, nous paraissent dignes de l'attention des pharmacologistes et des médecins thérapeutistes. Nous les recommandons à leurs réflexions.

En résumé, si nous reconnaissons, avec M. Hoffmann, que la scammonée est un médicament très-variable dans sa composition, et dont l'emploi en médecine présente une incertitude et des inconvénients réels, tandis que la résine de jalap, soigneusement préparée, offre la garantie d'une composition constante, nous ne pouvons admettre avec lui que cette résine puisse remplacer la scammonée, mais nous sommes d'avis qu'il y aurait tout intérêt à substituer dans l'usage médical la résine pure de scammonée obtenue au moyen de l'alcool, à la scammonée brute du commerce, et à ne plus employer désormais que cette résine, qui, pour la constance de sa composition et de sa valeur purgative, ne le cède en rien à la résine de jalap, et a sur elle l'avantage d'être beaucoup moins irritante.

Quoi qu'il en soit de cette dissidence entre notre opinion et celle de M. Hoffmann, nous pensons qu'il a fait une chose utile en signalant de nouveau à l'attention des pharmacologistes et des médecins l'infidélité de la scammonée du commerce comme médicament, et nous proposons à la Société de lui adresser des remercîments pour son intéressante communication.

Rapport sur une note adressée à la Société de pharmacie par M. Guyot Dannecy, *pharmacien à Bordeaux*. M. Dalpiaz, *rapporteur*.

Messieurs, vous avez chargé MM. Hottot, Boudet et moi de vous faire un rapport sur une note qui vous a été adressée le 14 novembre dernier par M. Guyot Dannecy, pharmacien à Bordeaux. L'objet de la lettre de notre confrère est d'offrir aux praticiens un moyen facile d'administrer le chloroforme.

Nous savons tous qu'en raison de sa densité, le chloroforme se distribue très-inégalement dans les potions, même en agitant longtemps la bouteille avant d'en prendre. Il en résulte tous les inconvénients relatés dans la note dont il s'agit, et, pour y obvier, notre confrère de Bordeaux fait dissoudre le chloroforme dans de l'huile d'amandes douces; il prend, par exemple : 2 grammes dans 10 grammes huile amandes douces, puis avec 8 grammes de gomme et de l'eau il fait un looch huileux de 130 grammes.

Votre commission a commencé par exécuter la formule décrite par M. Dannecy et a reconnu que le chloroforme s'y trouvait parfaitement suspendu; mais elle n'a pas tardé à s'apercevoir que la quantité d'huile et de gomme pouvait avantageusement être diminuée de moitié sans nuire en aucune façon à l'homogénéité parfaite de la mixture; puis elle s'est demandé si la suppression totale de l'huile d'amandes douces pourrait avoir lieu sans inconvénient; elle a reconnu qu'une potion faite avec une quantité de chloroforme deux fois plus forte (*id est* 4 pour 100) que celle proposée par M. Dannecy, et avec de la gomme, du sucre et de l'eau seulement, présentait la même sécurité quant à la distribution uniforme du chloroforme.

Le but que votre commission a voulu atteindre en agissant ainsi était de simplifier les préparations, et aussi de prévenir l'objection qui pouvait être faite par le praticien qui ne jugerait pas utile de faire prendre au malade de l'huile d'amandes douces en même temps que du chloroforme. Enfin elle s'est encore demandé si l'eau pure saturée de chloroforme ne serait pas un médicament assez actif pour ne pas nécessiter ces diverses

manipulations, ayant pour but de faciliter l'administration intérieure de cet agent.

Il résulte des expériences faites dans ce but que l'eau distillée à la température de 12 à 15° dissout très-approximativement 1 pour 100 de chloroforme en deux ou trois minutes ; cette solution saturée peut être additionnée de sucre ou d'un sirop quelconque, pour obtenir ainsi une potion que le praticien peut faire prendre à faible ou forte dose suivant qu'il le jugera convenable. (Notez bien que des potions contenant 2 à 3 pour 100 de chloroforme sont d'une sapidité presque insupportable et qu'il serait, par conséquent, préférable de faire prendre deux cuillerées d'une potion faite avec l'eau saturée contenant 1 pour 100 de chloroforme, que d'administrer une seule cuillerée à 2 pour 100).

Quoi qu'il en soit, et dans le cas où l'administration du chloroforme à forte dose serait jugée utile et où le médecin ne s'inquiéterait pas de la trop grande sapidité de la mixture, votre commission pense que la formule suivante, qui est celle de M. Dannecy moins l'huile, devrait être adoptée. On prendrait par exemple :

Chloroforme.	4 gram.	ou 2 gram.
Sucre en morceaux.	12 —	
Gomme arabique pulv.	10 —	ou 5 gram.
Eau.	100 —	

Il faut verser le chloroforme sur le sucre placé au fond d'un mortier, ajouter de suite la gomme, et faire une potion émulsive avec l'eau ajoutée peu à peu ; si l'on se contentait d'ajouter le chloroforme dans de l'eau gommée et sucrée, la division serait bien moins parfaite. La potion telle que nous venons de la décrire est très-homogène, et bien qu'au bout de quelque temps elle laisse déposer un précipité floconneux blanchâtre, celui-ci ne nuit en rien à une égale répartition du médicament ; car une simple agitation lui rend son aspect et ses propriétés primitives.

Mais dans les cas ordinaires la commission pense, comme elle l'a déjà dit, que l'eau saturée du chloroforme doit être préférée ; elle peut même devenir une préparation officinale avec laquelle les potions, et même un sirop de chloroforme, pourraient être préparés.

Beaucoup d'expériences ont été faites à l'appui de notre opinion sur la manière d'administrer le chloroforme à l'intérieur. Elles nous ont démontré que l'eau saturée de chloroforme à 1 pour 100 peut être mélangée à une quantité quelconque de gomme et de sucre sans qu'il y ait séparation de la moindre quantité de chloroforme, sans que la transparence du liquide en soit altérée. Du mucilage très-épais de gomme arabique fait avec de l'eau chloroformée se conserve clair et limpide pendant très-longtemps. En conséquence en employant pour base des potions l'eau saturée à 1 pour 100, on est sûr d'avoir un médicament constant et inaltérable pendant toute la durée de son emploi. En dernière analyse, nous pensons qu'on pourrait la prendre pour base de toutes les préparations de chloroforme destinées à l'intérieur. Elle peut servir à préparer, par simple solution à froid, un sirop analogue au sirop d'éther, dont l'administration pourrait être aussi commode dans la pratique que le sirop d'éther lui-même.

A l'occasion de nos recherches sur la solubilité du chloroforme dans l'eau, nous avons porté notre attention sur une note publiée dernièrement par M. Wœlher. Suivant lui, le chloroforme pur traité à froid par une dissolution alcoolique de potasse ne doit pas entrer en ébullition, ni laisser échapper un gaz permanent. Quand cette réaction a lieu, le chloroforme contient de fortes proportions de chlorure élaïque. Après avoir pris connaissance de cette observation de M. Wœlher, nous examinâmes le chloroforme dont nous nous étions servi, et qui exigeait très-approximativement 100 parties d'eau pour se dissoudre. En présence d'une solution alcoolique de potasse caustique, il se comporta comme le chloroforme examiné par le chimiste Allemand. Il contenait donc une assez forte proportion de chlorure d'élaïle, et il nous fallait alors recommencer nos expériences avec du chloroforme plus pur que nous cherchâmes en vain dans les meilleures maisons de Paris.

Nous avons examiné sept échantillons différents, et tous ont produit la réaction décrite par M. Wœlher, et que nous vous demandons la permission de vous montrer. Enfin il est clair que n'ayant pu opérer avec du chloroforme chimiquement pur, nous ne pouvons préciser mathématiquement sa solubilité dans l'eau.

Nous vous signalons, messieurs, cette observation afin d'appeler votre attention et celle de la médecine sur la nature du chloroforme qu'on emploie aujourd'hui ; car il n'est sans doute pas indifférent, surtout à cause de son emploi anesthésique, de constater l'action particulière du chlorure élaïque, afin de savoir si les effets si différents observés dans divers cas et attribués aux tempéraments plus ou moins impressionnables des individus, ne devraient pas plutôt être attribués aux proportions variables du chlorure d'élaïle que le chloroforme aujourd'hui peut renfermer.

Une dernière observation à ce sujet : nous pensons, messieurs, que le chloroforme actuellement dans le commerce est différent de celui qu'on obtenait dans le principe par les procédés décrits par M. Soubeiran. On s'est appliqué à obtenir un rendement beaucoup plus grand avec une même quantité d'alcool, on est arrivé au but qu'on se proposait au moyen de l'addition de l'hydrate calcique. Cette addition ne serait-elle pas la cause de la formation du chlorure d'élaïle, qui, s'ajoutant au chloroforme avec lequel il a tant d'analogie, aurait trompé les fabricants qui, il faut bien le dire, ont cru de bonne foi faire un produit aussi pur que celui obtenu par les procédés antérieurs?

Si vous pensez qu'il serait utile d'entreprendre des expériences pour vérifier notre opinion à ce sujet, et en même temps pour faire constater la différence entre l'action anesthésique du chloroforme pur et du chlorure d'élaïle, dans ce cas, messieurs, nous vous demanderions de nous adjoindre M. Soubeiran qui, nous éclairant de ses conseils et de son expérience, faciliterait et abrégerait beaucoup notre travail.

Quoi qu'il en soit, et bien que nous ayons cru devoir indiquer d'autres procédés que celui de M. Dannecy pour l'administration du chloroforme à l'intérieur, nous devons reconnaître que sa formule est rationnelle, qu'elle remplit le but qu'il désirait atteindre, et nous avons l'honneur de proposer à la Société de lui voter des remercîments pour son intéressante communication.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 mars 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance se compose de : 1° une lettre de madame veuve Laurent, qui remercie la Société d'avoir pris part à la souscription ouverte en faveur d'elle et de ses enfants, par M. Dumas; 2° une lettre de remercîments de M. Baudrimont, élu membre titulaire.

La correspondance imprimée comprend :

1° Le numéro de janvier du Journal de pharmacie et de chimie; 2° les numéros de février et mars du Journal de chimie médicale ; 3° le numéro du février du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 4° les numéros de janvier et février du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyés à M. Gaultier de Claubry); 5° deux brochures adressées par M. Spengler, médecin des eaux d'Ems. Ces brochures ont pour titre : 1° Ems, ses sources minérales et ses environs; 2° Études balnéologiques sur les thermes d'Ems; 6° Nouvelles observations sur la maladie de la pomme de terre, par M. Joly, ancien pharmacien, membre du jury médical de la Seine-Inférieure ; 7° une note sur l'*hydrocotyle asiatica*, par M. l'Épine, pharmacien de première classe de la marine, à Pondichéry (M. Grassi est chargé de rendre compte de ce travail); 8° Du poison qui se développe dans les viandes et dans les boudins fumés, par M. Van den Corput, pharmacien à Bruxelles (M. Réveil est chargé de rendre compte de ce travail); 9° un exemplaire de la Pharmacopée norwégienne.

M. Réveil, au nom d'une commission dont il fait partie avec MM. Châtin et Deschamps d'Avallon, lit un rapport en réponse à une réclamation de M. de Vry, au sujet de son travail sur la recherche de l'arsenic. La Société décide que ce rapport sera adressé à M. de Vry.

M. Réveil démontre, par une expérience, la solubilité du soufre dans l'ammoniaque.

MM. Bussy, Dalpiaz et Ducom présentent quelques observations sur les différents états du soufre, et sur les diverses théories qui peuvent être données pour expliquer la solubilité de ce corps dans l'ammoniaque.

M. Dalpiaz, chargé, avec MM. Hottot et Boudet, d'examiner une note de M. Guyot Dannecy, sur l'introduction du chloroforme dans les potions, donne lecture du rapport de la commission, et présente quelques observations sur le meilleur mode de préparation de ces potions.

A cette occasion il démontre, par une expérience, la réaction décrite par M. Vœlher, et qui consiste en un très-fort dégagement de gaz se produisant dans un mélange de chloroforme et d'une solution alcoolique de potasse caustique. Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Dubail et Boudet.

M. Boudet rappelle que M. Liebig a signalé, dans le chloroforme impur, la présence d'un chlorure élaïdique qui serait alors dégagé par le contact de la potasse caustique.

La Société désigne M. Soubeiran pour être adjoint à la commission qui répétera les expériences relatives à la réaction signalée par M. Liebig.

M. Robiquet rend compte des deux thèses que M. Jacquemain a adressées à la Société, sur les acétones et leurs dérivés, et sur la putréfaction. La Société, adoptant les conclusions du rapport, vote des remercîments à l'auteur.

M. Boudet fait un examen critique du travail de M. Hoffmann sur la résine de jalap, son emploi en pharmacie, sur les moyens d'en reconnaître les falsifications, et la comparaison de cette substance avec la résine de scammonée. Le rapporteur conclut à ce que des remercîments soient adressés à l'auteur. Ces conclusions sont adoptées.

A l'occassion du travail de M. Hoffmann, s'ouvre une discussion à laquelle prennent part MM. Dubail, Boudet, Dublanc, Guibourt et Dalpiaz, sur la valeur comparative, comme action médicamenteuse, de la scammonée et de la résine des cammonée.

Il résulte de cette discussion que la scammonée du commerce doit, pour être de bonne qualité, réunir les caractères suivants : elle doit être de couleur grise, très-friable, légère,

avoir l'odeur particulière de brioche, quand elle a été échauffée par le frottement, et donner, avec l'eau, un liquide lactescent.

Les proportions de résine, de matière gommeuse, d'amidon et d'extractif sont variables.

Les avis sont partagés sur la question de savoir si on doit dans les officines substituer à la scammonée du commerce, la résine de scammonée ou scammonée purifiée par l'alcool.

La Société se forme en comité secret pour entendre un rapport de M. Réveil, au nom de la commission, composée de MM. Dubail, Robinet et Réveil, sur les titres des candidats aux places de membre titulaire. Le rapporteur rappelle les titres de M. Hoffmann, examine ceux de M. Poggiale, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Val-de-Grâce; et, concluant à l'admissibilité de ces deux candidats, les place dans l'ordre suivant : 1° M. Poggiale; 2° M. Hoffmann.

Chronique.

Par décret impérial en date du 13 mars, sur la proposition du ministre de l'instruction publique et des cultes, ont été promus au grade d'officier dans la Légion d'honneur :

M. Deville (Sainte-Claire), professeur de chimie à l'École normale supérieure, qui est parvenu à produire l'aluminium pur en grandes masses, et à doter ainsi l'industrie de ce précieux métal;

Et M. Woehler, qui a aussi attaché son nom à la découverte de l'aluminium, et qui, de plus, est arrivé à constituer de toutes pièces, au moyen d'éléments minéraux, une substance animale, l'urée.

— Ont été nommés en même temps chevaliers de la Légion d'honneur : MM. Lautenois, pharmacien major de première classe, et Cornillon, pharmacien aide-major de deuxième classe.

Revue Médicale.

Chorée (emploi des inhalations de chloroforme dans le traitement de la). — Emploi du haschich dans la même maladie. — Les bons résultats obtenus de l'anesthésie dans les affections spasmodiques devaient donner l'idée de son emploi dans la chorée, aussi voyons-nous M. Fuster de Montpellier publier les premiers cas de succès obtenus par cette méthode. Il trouva peu d'imitateurs en France ; mais en Angleterre il n'en fut pas de même, et M. Marsh entre autres, a surtout appelé l'attention sur ce fait que l'emploi des inhalations à faibles doses permettait l'alimentation chez les malades qui ne mangeaient pas, à cause de la trop grande incohérence des mouvements, et qu'en outre lorsqu'on prolongeait les inhalations jusqu'à production du sommeil, elles avaient un effet marqué sur la durée de la maladie.

Nous venons à l'appui de ces opinions apporter le témoignage de M. Géry, qui cite 8 observations dans lesquelles 4, 7, 8, 10 et 12 inhalations de chloroforme ont triomphé de la maladie. Cependant dans un cas de chorée très-intense la terminaison, malgré tout, a été funeste, ce qui prouve une fois de plus que la chorée n'est pas toujours une affection bénigne, ce que savent d'ailleurs fort bien les médecins des hôpitaux des enfants à Paris, où il n'y a pas d'années pendant lesquelles ils ne voient quelques cas de chorées tellement intenses qu'elles se terminent par la mort, et dans quelques cas la terminaison fatale est tellement rapide qu'il ne faut songer à mettre en œuvre dans ces cas aucune des médications opposées ordinairement avec succès à la maladie. La médication narcotique fournit dans ces cas intenses des ressources précieuses ; mais l'opium, le mieux éprouvé des agents thérapeutiques de cette classe, doit être porté à une dose si élevée que beaucoup de praticiens n'osent l'atteindre : ainsi M. Trousseau n'hésite pas à prescrire l'opium jusqu'à 1 gramme par jour. « Nous faisons, dit-il, donner 25 milligr. d'opium d'heure en heure jusqu'à ce que les mouvements convulsifs soient

notablement calmés, et qu'il y ait commencement d'ivresse; puis nous entretenons toujours le malade dans le même état d'intoxication pendant cinq, six, et même huit jours; nous arrêtons pour donner quelques bains, puis nous recommençons quelques jours après. Il est rare qu'au bout de quinze jours la chorée ne soit pas tellement modifiée que la nature achève elle-même la guérison en peu de temps. » Mais, malgré tout, dans les cas graves, l'opium et la belladone ne réunissent pas toujours, même à haute dose, à calmer les malades; c'est dans ces cas-là qu'il faut alors avoir recours aux inhalations anesthésiques qui viendront puissamment en aide aux effets de la médication narcotique.

Nous trouvons également dans le Bulletin un article sur l'usage du *cannabis indica*, dans la même maladie, extrait du *London medical Times*, dans lequel M. Corrigan a publié un article plein d'intérêt sur l'usage de cette teinture dans le traitement de la chorée; ce travail est basé sur trois observations : la première ayant pour sujet une jeune fille de dix ans atteinte de chorée depuis cinq semaines, elle fut guérie en moins de cinq semaines; — la seconde atteinte depuis un mois, fut guérie en quarante jours; — la troisième, âgée de seize ans, bien qu'atteinte de chorée depuis dix ans, fut guérie au bout d'un mois. M. Corrigan emploie la teinture de *cannabis indica* qu'il porte rapidement à 25 gouttes, trois fois par jour, c'est-à-dire à la dose énorme de 75 gouttes dans les vingt-quatre heures, et malgré la tolérance pour les narcotiques dont jouissent les sujets affectés de maladies nerveuses, nous pensons que la teinture employée par M. Corrigan n'est pas la même que celle adoptée par les pharmaciens français qui préparent une teinture au dixième, ce qui supposerait, pour 75 gouttes, 35 centig. d'extrait de cannabis, ce qui serait une dose exagérée. Il serait donc prudent de ne pas élever trop rapidement les doses. Quoi qu'il en soit, les faits de M. Corrigan prouvent que le haschich peut prendre place dans la médication narcotique. D'ailleurs l'action sédative toute spéciale dont ce médicament jouit fait qu'il rendra des services non douteux, toutes les fois que la chorée sera accompagnée de douleurs dysménorrhéiques, ou qu'il importera de rappeler le flux menstruel; indication qui se présente souvent lorsque la

névrose affecte les jeunes filles déjà menstruées, ou sur le point de l'être. (*Bulletin général de thérap.*)

De la camomille romaine à haute dose dans les névralgies faciales. — Avant la découverte du quinquina la camomille tenait le premier rang parmi les fébrifuges et les amers. MM. Trousseau et Pidoux même la signalent comme précieuse dans le traitement des fièvres intermittentes contractées en dehors des influences paludéennes. De son côté, M. le docteur Lecointe la signale comme pouvant, à doses élevées, rendre les meilleurs services dans les affections névralgiques à types périodiques et souvent, dit-il, il l'a employée avec succès après l'essai infructueux d'autres médications préconisées, et en particulier du quinquina.

A l'appui de son dire, M. Lecointe rapporte quatre observations : dans la première, il s'agit d'un vieillard atteint d'une névralgie faciale, qui après avoir résisté au sulfate de quinine, fut guéri par la poudre de camomille prise à la dose de 4 grammes par jour ; le sujet de la seconde observation est une malade âgée de cinquante ans, atteinte depuis dix ans d'une névralgie faciale dont les accès avaient augmenté en énergie et fréquence, et qui la tourmentaient plusieurs fois par jour. On lui prescrivit d'abord la poudre qu'elle ne put avaler, et à laquelle fut substituée une infusion concentrée (10 têtes pour une petite tasse d'eau bouillante) La malade en prenait trois tasses par jour ; l'amélioration fut rapide, mais la guérison ne fut complète qu'au bout de six semaines et s'est maintenue depuis deux années. Dans la troisième, la maladie après avoir résisté à la belladone et au sulfate de quinine, cède en huit jours à l'administration de la poudre de camomille. Le quatrième malade atteint d'un mouvement spasmodique et douloureux de la paupière inférieure, fut guéri en quatre jours par l'infusion concentrée. Ces observations citées par M. Lecointe qui ne sont pas les seules qu'il possède, l'amènent à dire que la camomille est une médecine précieuse, d'un prix beaucoup plus modeste que le quinquina et pouvant néanmoins dans certains cas le suppléer avantageusement. Mais pour en obtenir de

bons effets, il faut la prescrire en poudre, au moins à la dose de 4 grammes, ou bien en infusion concentrée et ne pas gorger le malade d'une eau à peine aromatisée par quelques fleurs (*Bullet. Gén.*).

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la constitution du suc gastrique de l'homme; par M. Schmidt (1). — Un heureux hasard a fourni à M. Schmidt l'occasion d'exécuter l'analyse complète du suc gastrique humain à l'état normal, et de faire ainsi pour cette sécrétion ce que, depuis longtemps, M. Blondlot a fait avec le suc gastrique normal du chien, à l'aide de fistules permanentes que ce physiologiste a été le premier à pratiquer.

Le sujet qui a fourni à M. Schmidt le suc gastrique employé dans ses recherches était une paysanne esthonienne, âgée de trente-cinq ans, bien portante, de constitution robuste et pesant 53 kilogrammes. Une inflammation locale contractée par cette personne avait donné lieu à un ulcère perforant de l'estomac qui s'était fait jour sous la glande mammaire gauche, entre le neuvième et le dixième cartilage costal, sans que la malade ait éprouvé des altérations spéciales. Deux ans après, elle accoucha d'un enfant robuste qu'elle allaita à l'époque où M. Schmidt expérimentait sur son suc gastrique. Ni la santé du nourrisson ni celle de la mère ne parut affectée des fréquentes soustractions de suc digestif dont cette dernière était l'objet, et cependant, dit l'auteur, la quantité de suc sécrété s'élevait à 14 kilogrammes par jour, soit 580 gram. par heure.

La fistule avait 3 à 4 millimètres de diamètre; en y introduisant une douzaine de pois humectés, suivis d'une sonde en caoutchouc, on pouvait facilement recueillir 200 centimètres cubes d'un liquide limpide, acide sans doute, mais dont l'acidité était de beaucoup inférieure à celle du suc gastrique du chien. Le suc recueilli possédait une saveur fade, acidule; il

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 42.

se troublait à peine par la chaleur ; évaporé convenablement, il laissa un résidu déliquescent, acide, fournissant une cendre blanche, neutre ou légèrement alcaline, que les acides dissolvaient sans effervescence. Soumis à la distillation à 105° C., il abandonna de l'eau, bientôt suivie d'un peu d'acide chlorhydrique, dont la proportion allait en augmentant à mesure que le résidu s'épaississait ; en présence de la chaux ou de la baryte, le résidu abandonnait de petites quantités d'ammoniaque.

La densité variait entre 1,0022 et 1,0024.

L'auteur ne décrit pas le procédé analytique qu'il a suivi ; il se borne à donner les résultats obtenus et à les mettre en regard avec les résultats analytiques qu'il a déduits d'expériences analogues exécutées avec du suc gastrique de chien et de mouton.

Voici ces résultats :

	HOMME.			MOUTON.	CHIEN.
	I.	II.	MOYENNE.		
Eau.	994.610	994.190	994,404	986.147	971.171
Ferment avec une trace d'ammoniaque.	3.016	3.374	3.195	4.205	17.507
Acide chlorhydrique. . .	0.217	0.183	0.200	1.557	2.703
Chlorure de calcium. . .	0.091	0.031	0.061	0.114	1.661
— sodium. . .	1.345	1.584	1.465	4.369	3.147
— potassium. .	0.570	0.530	0.550	1.518	1.073
Phosphate de chaux, de magnésie ; $Fe^2 O^3$, etc.	0.150	0.100	0.125	2.090	2.738

Ces résultats confirment ceux obtenus par M. Blondlot avec le suc gastrique du chien :

Eau.	96.71
Biphosphate de chaux.	0.60
Chlorure de calcium.	0.32
Chlorure de sodium.	0.16
Chlorhydrate d'ammoniaque.	0.36
Matière organique.	1.80
Perte.	0.05
	100.00

M. Blondlot, qui attribue l'acidité du suc gastrique au bi-

phosphate de chaux, a nécessairement dosé cette substance avec plus de soin que M. Schmidt, pour qui la présence de l'acide phosphorique dans le suc digestif n'a qu'une importance secondaire ; aussi s'est-il borné à doser cet acide en bloc.

Sur l'acide salicilique; par M. Piria (1). — L'acide salicilique qui a été, jusqu'à ce jour, considéré comme un acide monobasique, est remarquable par sa tendance à former des éthers acides; M. Piria explique cette particularité en démontrant que l'acide salicilique est un acide bibasique, susceptible de former des sels à 2 équivalents de base. Il suit de là que les salicilates enregistrés dans la catégorie des sels *neutres* doivent être appelés sels *acides ;* de ce nombre est le salicilate de baryte depuis longtemps connu, attendu qu'il existe un salicilate à 2 équivalents de baryte qui est réellement le sel neutre.

Pour préparer ce salicilate, il suffit d'ajouter une dissolution saturée de baryte à une dissolution concentrée et bouillante de salicilate de baryte ordinaire ; le produit se sépare en petites lamelles blanches que l'on purifie par des cristallisations réitérées. Ce sel possède une réaction alcaline très-prononcée, l'acide carbonique lui enlève la moitié de sa base en le constituant à l'état de salicilate ordinaire, c'est-à-dire de sel acide.

La composition de ce sel neutre est représentée par la formule :

$$C^{14} H^4 O^4 \, 2 \, BaO + 4HO.$$

Les 4 équivalents d'eau se dégagent à 100°.

Le salicilate neutre de chaux s'obtient en traitant le salicilate de chaux ordinaire par une dissolution de sucrate de chaux ; le nouveau produit se sépare sous forme de poudre sablonneuse, à réaction alcaline et facilement décomposable par l'acide carbonique ; il contient 2 équivalents d'eau.

Le salicilate neutre de plomb est anhydre et constitue une poudre blanche, cristalline composée d'après la formule $C^{14} H^4 O^4 \, 2PbO$. On le prépare au moyen de l'acétate bibasique

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 262.

de plomb qu'on ajoute à une dissolution bouillante de salicilate ordinaire. En ajoutant de l'ammoniaque à ce sel acide, et en faisant bouillir, on obtient un salicilate quinquebasique :

$$C^{14} H^{4} O^{4}, 2PbO + 3 PbO.$$

en poudre blanche formée de lamelles nacrées microscopiques.

Le salicilate acide de cuivre, qui n'était pas encore connu, a été préparé par double décomposition au moyen du sulfate de cuivre et du salicilate acide de baryte. Le produit cristallise en aiguilles bleues contenant 4 équivalents d'eau, qui se dégagent à une température de beaucoup inférieure à 100°. Ce sel acide se transforme en sel neutre lorsqu'on le chauffe avec de l'eau en quantité insuffisante pour le dissoudre ; ce sel, qui est insoluble, se sépare ainsi sans peine du second équivalent d'acide salicilique qui se dissout. L'éther opère cette décomposition même à froid.

Le salicilate neutre de cuivre constitue une poudre verte légère, contenant 2 équivalents d'eau.

Enfin M. Piria mentionne encore deux sels doubles formés par l'acide salicilique : ce sont le salicilate de cuivre et de potasse + 4HO cristallisant en écailles d'un vert émeraude, et le salicilate de cuivre et de baryte + 4HO qui forme une poudre cristalline.

Action des acétones sur les bisulfites alcalins; par M. Limpricht (1). — Les acétones se comportent envers les bisulfites alcalins comme les aldéhydes ; ils forment avec eux des combinaisons parfaitement définies.

Agité avec une dissolution concentrée de bisulfite de potasse, l'acétone se dissout en dégageant de la chaleur, et se sépare ensuite en lamelles cristallines formées de la combinaison double que l'auteur représente par

$$NaO, C^{6} H^{6} O^{2} 2 SO^{2} + aq.$$

Cette combinaison est assez soluble dans l'eau ; l'alcool ne la dissout que faiblement. Soumise à la distillation sèche, elle

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 238.

abandonne des produits empyreumatiques ; mais quand on la distille avec une dissolution de carbonate de potasse, elle abandonne de l'acétone pur.

Le bisulfite de potasse se comporte comme le bisulfite de soude ; le bisulfite d'ammoniaque produit un développement de chaleur suffisant pour amener le liquide à l'ébullition ; cependant il ne se dépose rien par le refroidissement ; mais après une concentration convenable on obtient une masse saline contenant encore du bisulfite.

L'auteur a essayé de faire avec cette combinaison ce que M. Gössmann a fait avec l'aldéhyde ammoniaque, qui fournit de l'éthylamine lorsqu'on la distille avec un excès de potasse caustique (1). Il a obtenu un alcaloïde volatil que l'on sépare de l'ammoniaque adhérente en neutralisant par l'acide chlorhydrique et traitant par l'alcool absolu les chlorhydrates parfaitement desséchés ; le chlorhydrate de la nouvelle base est insoluble ; la base elle-même paraît gazeuse et douée d'une odeur ammoniacale.

Les bisulfites alcalins s'unissent également avec le butyrone et le valérone ; on sait que ces produits accompagnent le butyral et le valéral provenant de la distillation sèche du butyrate et du valérate de potasse.

La propriété des aldéhydes de former des combinaisons définies avec les bisulfites alcalins n'a donc pas le caractère spécifique qu'on a d'abord accordé à ces intéressants dérivés.

Désulfuration des métaux et extraction de l'or; par M. Homère Holland (2). — Il existe dans la Caroline du Nord (États-Unis) une grande abondance de minerais aurifères dont l'or n'a pu être extrait, économiquement, par les procédés usités et qui consistent surtout dans l'amalgamation : ce sont des minerais pyriteux, riches en cuivre. Le procédé employé par M. Holland permet non-seulement d'extraire l'or, mais encore il fournit des résidus d'une valeur commerciale incontestée.

---

(1) Voir *Journal de Pharmacie*, numéro de janvier 1855, p. 77.

(2) *American Journ. of science and arts*, t. XVIII, p. 291.

Après avoir réduit le minerai en poudre fine, on le mélange avec du nitre cubique ou nitrate de soude qui existe à l'état natif dans la province d'Iquique (Amérique méridionale). La proportion de nitrate à employer dépend de celle du soufre contenu dans le minerai. La réaction s'opère à une température peu élevée; il se produit de l'acide sulfureux qu'on dirige dans une chambre de plomb où il se transforme en acide sulfurique; de plus, on obtient du sulfate de soude, du sulfate de cuivre, du sesquioxyde de fer et de l'or métallique, qui reste à l'état de mélange dans la masse; par l'exposition à l'air, celle-ci tombe en poudre, on lessive avec de l'eau et on enlève ainsi les sulfates solubles que l'on sépare par cristallisatiou ou que l'on traite tout simplement par du vieux fer qui déplace le cuivre en formant du sulfate de fer. Le résidu contient du sable, de l'oxyde de fer et de l'or métallique dans un état qui se prête à merveille à l'amalgamation. L'amalgame d'or une fois obtenu, on rentre dans les conditions ordinaires.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Étude de l'action de la flanelle en contact direct avec la peau, et de son influence physiologique, pathologique et thérapeutique; par le docteur F. Flévée de Jeumont. Paris, Hamel, 1855. In-8.

De *l'hydrocotyle asiatica* (L), par M. J. Lépine, pharmacien de première classe de la marine. Pondichéry, 1854. In-8.

Guide pratique des éleveurs de sangsues; par M. Louis Vayson. 2e édition. Paris, Baillière, 1855. In-8.

Nysten. Dictionnaire de médecine, de chirurgie, de pharmacie, des sciences accessoires et de l'art vétérinaire, dixième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée; par E. Littré, membre de l'Institut de France, et Ch. Robin, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Ouvrage augmenté de la synonymie Grecque, Latine, Anglaise, Allemande, Espagnole et Italienne, suivi d'un vocabulaire de ces diverses langues et illustré de 500 figures intercalées dans le texte, deuxième partie (p. 609 à 1490). L'ouvrage complet, 1 vol. grand in-8o de 1490 pages à deux colonnes avec 500 figures. Prix : 16 fr. — Paris, 1855, chez J. B. Baillière, libraire de l'Académie impériale de médecine, 19, rue Hautefeuille.

Mémoire sur la saponification des huiles sous l'influence des matières qui les accompagnent dans les graines.

Par M. J. Pelouze.

Depuis que les travaux de M. Chevreul ont assimilé les corps gras à des éthers ou à des sels, et fait connaître leur dédoublement régulier, sous l'influence des alcalis hydratés, en acides spéciaux et en glycérine, il a été facile de prévoir que des réactions analogues se montreraient dans d'autres circonstances. C'est ainsi que M. Fremy, prenant pour guide ces travaux, a montré que les huiles et en général les corps gras neutres étaient transformés entièrement en acides gras par l'acide sulfurique concentré.

L'union préalable de cet acide avec les acides oléique et margarique et avec la glycérine, n'enlève rien à la netteté finale de ce dernier phénomène de saponification.

Toutefois, à part ces deux modes de saponification des corps gras, par les bases et par les acides, rien de précis n'avait été jusqu'à présent signalé sur leur acidification par d'autres agents.

Il importe cependant d'indiquer ici l'état de la question au moment où j'en ai abordé l'étude.

« Les substances étrangères dont les corps gras sont souillés » exercent sur eux la même action que le ferment sur les li- » quides sucrés; l'altération qu'elles éprouvent provoque la dé- » composition des combinaisons glycériques; les acides gras sont » alors mis en liberté, ainsi que l'oxyde de glycérile qui se sé- » pare tantôt sans altération, comme dans l'huile de palme, » tantôt en se décomposant aussi, comme dans la plupart des » autres corps gras. » (Liebig, *Chimie organique*, tome II, page 254.)

Les circonstances nécessaires à la fermentation des matières grasses sont les mêmes qui se retrouvent dans toutes les fermentations. Il faut le concours d'une matière albuminoïde, celui de l'eau, celui de l'air, et enfin celui d'une température de 15 à 30 degrés.

Dans ces conditions, la matière s'échauffe et revêt bientôt tous les caractères d'une graisse rancie. (Dumas, *Traité de Chimie*, tome VI, page 373.)

Les huiles inodores et sans saveur prennent en présence de l'air et de l'humidité un goût désagréable et une odeur très-persistante. Les fruits charnus oléifères, les graines oléagineuses mouillées, éprouvent une véritable fermentation dont le résultat est la désunion des acides et de la glycérine. J'ai eu l'occasion d'observer une semblable production d'acide libre, pendant la putréfaction de semences riches en matières grasses. (Boussingault, *Économie rurale*, 1[er] vol., page 300.)

M. Bernard a établi que le sucre pancréatique dédoublait rapidement les corps gras neutres en acides et en glycérine. (*Comptes rendus*, tome XXVIII, pages 249 et 283.)

M. Berthelot, dans sa thèse, dit quelques mots sur l'acidification des matières grasses neutres, soit naturelles, soit artificielles, au contact de l'air; il attribue cette transformation à l'humidité atmosphérique, et la compare au dédoublement qu'éprouvent ces mêmes corps en vases clos, à une température élevée, sous l'influence de l'eau.

Enfin, je rappellerai qu'il y a dix-sept ans, nous avons constaté, M. Boudet et moi, que l'huile de palme du commerce est un mélange de glycérine, de matière grasse neutre et d'acide dont la proportion s'élevait quelquefois jusqu'aux 4/5 du poids même de l'huile.

Je ne parlerai pas ici de l'altération lente que les matières grasses éprouvent au contact de l'air : ce phénomène, encore aujourd'hui si obscur, semble d'ailleurs n'avoir qu'un rapport fort éloigné avec la saponification proprement dite : il est accompagné d'une absorption d'oxygène et d'un dégagement d'acide carbonique, circonstances étrangères à la saponification proprement dite.

Les faits dont je vais maintenant présenter l'analyse, font connaître un dédoublement très-net des corps gras en acides et en glycérine, sans que l'air intervienne dans la réaction. On peut les résumer ainsi :

Lorsque les graines et les diverses semences oléagineuses sont soumises à une division qui brise les cellules et met en contact

intime les substances dont elles se composent, les corps gras neutres renfermés dans ces graines se changent en acides gras et en glycérine.

Il se passe ici quelque chose d'analogue à ce qu'on remarque dans le raisin, la pomme et dans beaucoup d'autres fruits dont le sucre se change, aussitôt qu'on déchire les cellules qui l'isolent du ferment, en alcool et en acide carbonique.

Des graines de lin, de colza, de moutarde, d'œillette, de pavots, d'arachide, de sézame, de cameline, de camomille; des noix, des noisettes, des amandes douces et des amandes amères ont été successivement broyées dans un mortier; l'huile retirée *immédiatement*, soit par la pression soit par l'éther ou la benzine, ne contenait pas ou ne contenait que des traces d'acides gras.

Cette première série d'expériences nombreuses et plusieurs fois répétées établit que les graines, au moment où on les divise, contiennent la totalité de leur matière grasse à l'état neutre. Elle s'accorde avec ce que l'on savait généralement sur ce point.

A ma prière, M. Bouquet, directeur des grands établissements de produits chimiques et pharmaceutiques de M. Menier, a bien voulu faire réduire en farine, sous ses yeux, une certaine quantité de la plupart des espèces de graines ci-dessus indiquées. Il a renfermé ces graines bien divisées, et dont les poids variaient de 3 à 6 kilogrammes, dans des vases en grès bouchés avec des bouchons de liége, et il les a expédiées à mon laboratoire.

J'ai constaté que ces farines contenaient toutes, au bout de quelques jours, des quantités notables de glycérine et d'acides gras, qui allaient sans cesse en croissant pendant plusieurs mois.

Les graines broyées étant renfermées dans des vases fermés, il y avait tout lieu de croire que l'air n'intervenait pas dans cette réaction et qu'elle s'accomplissait en son absence. J'ai confirmé cette présomption en broyant moi-même des graines choisies parmi celles qui subissaient le plus rapidement cette sorte de saponification spontanée, et les introduisant dans des bocaux en verre qu'elles remplissaient complétement et que je bouchais aussitôt avec soin.

Au bout de quelques jours, j'ai obtenu des quantités toujours facilement appréciables et quelquefois considérables d'acides gras.

Ainsi, des noix réduites en pâte ont donné, à une température de 10 à 25 degrés, après cinq jours, une huile contenant 9 pour 100, et un autre échantillon, après huit jours, 15 pour 100 de son poids d'acides gras.

J'ai trouvé après huit jours 6 pour 100, après un mois 17,5 pour 100, et après trois mois 47,5 pour 100 d'acides gras dans l'huile de sésame.

Les huiles d'œillette et de pavots se sont comportées à peu près de la même manière.

Les amandes douces, après trois semaines, ont donné une huile ne contenant que 3 1/2 pour 100 d'acide gras; l'huile d'arachide, au bout d'un mois, en contenait 6,3 pour 100; après trois mois, 14 pour 100.

La graine de lin et celle de colza, après trois semaines, fournissaient une huile contenant 5 à 6 pour 100 d'acides gras.

La saponification dont il est ici question paraît varier d'ailleurs, quant à son intensité, non-seulement avec la température, mais aussi avec les quantités de graines broyées sur lesquelles on opère. Je n'ai pas rencontré, jusqu'à présent, d'huile entièrement saponifiée; celle qui m'a donné le plus d'acide est l'huile d'œillette.

J'avais, pendant quatre mois, conservé la graine d'œillette réduite en poudre, dans un des vases en terre que m'avait envoyés M. Bouquet. Au bout de ce temps, elle m'a fourni une huile contenant 85 à 90 pour 100 d'acide gras.

Si maintenant je passe des graines simplement divisées aux tourteaux qui proviennent de l'extraction en grand des huiles, je remarque qu'ils contiennent tous des acides gras, et que, s'ils sont vieux, il arrive presque toujours qu'ils ne contiennent plus d'huile, celle-ci ayant été tout entière acidifiée.

Il serait intéressant, comme conséquence de cette transformation complète de la matière grasse neutre en acides dans les tourteaux vieux, de rechercher leur influence sur l'alimentation des bestiaux, et de la suivre depuis le commencement de cette saponification spontanée, c'est-à-dire depuis le moment même où la graine vient d'être broyée et l'huile extraite, jusqu'à

celui où l'acidification est devenue entière. Il reste en moyenne 10 pour 100 de matières grasses dans les tourteaux, et il n'est guère vraisemblable que l'état neutre ou l'état acide de ces matières soit indifférent pour l'alimentation des animaux.

Lorsque les graines oléagineuses sont réduites en poudre et mouillées avec de l'eau, elles entrent au bout de quelques jours en putréfaction et exhalent une odeur fétide et fortement ammoniacale. Loin de contenir plus d'acides gras que les graines simplement broyées, elles en contiennent sensiblement moins. Il semble que le ferment ou la matière organique quelle qu'elle soit qui en remplit le rôle, se détruise et cesse d'agir sur les huiles neutres. J'ai vainement essayé d'isoler cette matière.

Dans le cours de mes recherches, j'ai constaté que le sucre contenu en proportion considérable dans les noix, les noisettes, les amandes douces et amères, est identique avec celui de canne, et que ces graines ne contenaient pas une trace de glucose. La presque totalité du sucre reste dans les tourteaux, après qu'on en a séparé l'huile par expression. Il est si abondant dans le tourteau de noix, qu'en délayant celui-ci dans de l'eau avec de la levûre de bière, on voit, au bout de quelques instants, s'établir dans le mélange une fermentation active qui donne lieu à des quantités notables d'alcool, faciles à séparer par la distillation.

Je donnerai ailleurs des détails sur les procédés que j'ai suivis pour déterminer la proportion des acides gras mêlés aux huiles.

Si l'on se bornait à traiter par l'alcool absolu ces sortes de mélanges, on pourrait commettre les plus graves erreurs. J'ai constaté, en effet, qu'à la faveur des acides gras, les huiles neutres pouvaient se dissoudre dans l'alcool. Quand on mêle de l'alcool avec des huiles, on détermine la dissolution de celles-ci en ajoutant au mélange de l'acide oléique : et si cet acide est en grand excès relativement à l'huile, une nouvelle addition d'alcool ne produit plus de trouble dans le mélange.

J'ai fait sur la saponification une expérience qui n'a aucun rapport avec les précédentes, mais que je relaterai ici, parce que je la crois propre à bien expliquer pourquoi la potasse et la soude, qui sont des bases si énergiques, saponifient cependant les corps gras beaucoup plus lentement que la chaux. Il était présumable que cette circonstance tient à ce que le lait de

chaux se mêle beaucoup mieux aux corps gras qu'une dissolution de potasse ou de soude.

L'expérience suivante rend cette explication très-plausible.

Quand on dissout une huile neutre dans l'alcool chaud et qu'on y ajoute une dissolution alcoolique de potasse, le mélange porté à l'ébullition est instantanément saponifié : l'eau n'en sépare plus la moindre trace de matière grasse, et la dissolution fournit avec l'acide chlorydrique des acides gras entièrement solubles dans les alcalis et dans l'alcool.

De même, si l'on mêle une huile avec un excès d'acide sulfurique concentré, la saponification se fait instantanément et d'une manière complète; l'huile tout entière est transformée en acides sulfogras et en acide sulfoglycérique.

Dans les deux cas que je cite, la saponification est immédiate, parce que les corps que l'on met en présence et ceux qui se forment, se mêlent en toutes proportions et présentent ainsi des points de contact très-nombreux et très-intimes.

La saponification des corps gras neutres par la potasse ou la soude avec l'alcool, au lieu d'eau, comme dissolvant, pourra être faite avec utilité dans les cours, car elle exige en quelque sorte moins de temps pour être réalisée que pour être décrite, et jusqu'ici cette réaction curieuse, faite dans les conditions ordinaires, exigeait beaucoup trop de temps pour pouvoir être exécutée, même sur une très-petite échelle, sous les yeux d'un auditoire, pendant la durée d'une leçon.

La même facilité d'exécution s'applique à la saponification des huiles par l'acide sulfurique concentré.

Puisque j'ai parlé des acides sulfogras de M. Fremy, j'ajouterai que les résidus d'épuration de l'huile de colza sont principalement formés de ces acides et d'acide sulfoglycérique. Ces résidus, dont le prix s'est presque tout à coup élevé de 5 francs à plus de 60 francs les 100 kilos, sont employés dans la mégisserie et surtout dans la fabrication de l'alcool de betteraves pour éteindre la mousse produite pendant les fermentations. Les industriels qui en font usage devront se souvenir que ces résidus ne sont pas seulement, comme on le croit, des huiles salies par des matières colorantes et charbonneuses auxquelles a donné naissance le traitement de l'huile de colza par l'acide

sulfurique, mais qu'elles contiennent surtout des acides doubles et qu'elles ne peuvent produire des acides gras sans éliminer en même temps une certaine quantité d'acide sulfurique. Un de ces échantillons de résidus de fabriques, qui m'avait été envoyé de Lille par M. Kuhlmann, était entièrement soluble dans l'eau froide, bien qu'on eût pu le confondre par l'aspect avec de l'huile.

M. Thénard, qui est le fondateur de l'industrie de l'épuration des huiles à brûler, devenue l'une des plus considérables des départements du Nord, avait remarqué que la purification ne se produisait bien qu'avec de l'acide sulfurique très-concentré; on s'explique maintenant cette circonstance par la connaissance exacte de la nature du résidu même de l'épuration.

Les faits nouveaux consignés dans le travail dont je viens de lire le résumé, ne sont pas sans quelque application.

Ainsi, la farine de lin, selon qu'elle est récente ou vieille, est neutre ou acide. Elle ne doit pas agir de la même manière comme médicament. Il faut exclure celle qui a été préparée depuis longtemps, même alors qu'elle a été conservée dans des vases bien bouchés. J'ai plusieurs fois trouvé dans le commerce de la farine de lin dont l'huile était entièrement acidifiée.

Un lait d'amandes qui vient d'être fait, contient de l'huile d'amandes douces neutre; dès le lendemain, cette huile a déjà subi un commencement d'acidification.

Telle huile comestible aura une composition et partant une saveur différente, suivant que la graine dont on l'a extraite aura été soumise à la pression, après un temps plus ou moins long. Les meilleures huiles à manger sont celles dont l'extraction a été faite immédiatement après le broyage de la graine.

Les tourteaux anciens peuvent servir avantageusement à la fabrication d'un savon économique. Il suffit de les mêler avec une eau alcaline en prenant seulement la précaution de n'en préparer d'avance que de faibles provisions, car, au bout de douze à quinze jours, la matière albuminoïde qu'ils renferment commence à se décomposer et à exhaler une odeur désagréable.

Dans un prochain mémoire, j'indiquerai une nouvelle application que j'ai faite des huiles partiellement acidifiées, à la fabrication du rouge d'Andrinople.

Remarques de M. Chevreul *à l'occasion de la précédente communication.*

Après la lecture du mémoire de M. Pelouze, M. Chevreul demande la parole, pour dire qu'il avait fait des observations semblables à celles dont l'Académie vient d'entendre le récit, observations qui avaient servi de base à un rapport, rédigé au nom du comité consultatif des arts et manufactures, sur plusieurs matières importées du Gabon en France (séance du comité consultatif du 22 janvier 1853). Au reste, le résumé du travail de M. Chevreul est imprimé dans le compte rendu de la séance du 28 juin 1854 de la Société d'agriculture (tome IX des *Comptes rendus* de cette Société, page 432); nous reproduisons le passage suivant :

. . . . . « M. Chevreul a observé que des graines qui avaient » été envoyées d'Afrique au ministre de la marine, contenaient » une matière grasse acide semblable au *gras de cadavre*, et » neutralisée en grande partie par la chaux. Il a reconnu plus » tard que la graine fraîche renfermait une matière huileuse » saponifiable avec une matière azotée, de sorte que la matière » saponifiable avait éprouvé accidentellement, dans l'enveloppe » ligneuse qui la renfermait, une saponification complète, et » qu'en même temps la matière azotée avait disparu. Cette sa» ponification avait-elle été opérée par la chaux, ou, comme on » en connaît aujourd'hui des exemples, était-elle le résultat » de l'action d'un ferment? En ce cas, l'union de la chaux au» rait été un effet postérieur à la saponification : c'est ce que » M. Chevreul ne peut décider. Quoi qu'il en soit, dans l'état » actuel de la science des corps vivants, la recherche des corps » qui agissent à l'instar des ferments, ou, comme on le dit, par » leur simple présence, sans paraître éprouver de changement » dans leur composition et sans contracter de combinaison, est » un des sujets les plus importants, car il est beaucoup de phé» nomènes de la nature organique qui semblent se soustraire à » l'affinité, telle qu'on l'envisage dans la plupart des cas où les » matières organiques sont soumises à des actions énergiques. »

M. Chevreul, en consultant ses notes, peut ajouter les résultats suivants : les graines dont il s'agit sont de la grosseur du

pouce ; elles proviennent d'un arbre nommé *pentadesma* (Afzelius).

L'éther, appliqué à l'amande, a dissous la moitié environ du poids de l'amande.

La solution a laissé une matière acide grasse, fusible à 54 degrés, formée de deux acides, l'un fusible à 60 degrés, comme le margarique, et l'autre beaucoup plus fusible.

Le résidu, redissous par l'éther, était formé de l'acide fusible à 60 degrés, uni à la chaux et à une très-petite quantité de magnésie.

Les graines fraîches venues du Gabon ont donné à M. Chevreul, dans le courant d'octobre 1853, les résultats suivants :

Cent parties d'amandes donnent 63,63 de matière grasse ; celle-ci, traitée par la magnésie, lui a cédé 0,05 d'acide gras fusible à 60 degrés. L'éther, appliqué au résidu du traitement magnésien sec, a dissous 0,95 d'huile neutre, fusible de 18 à 20 degrés.

Il est donc évident, d'après ce résultat, que l'huile du *Pentadesma* à l'état naturel est neutre, et que c'est par une action altérante qu'elle s'acidifie dans les graines.

En outre, l'amende incinérée, n'a laissé pour 100 parties que 2,02 de cendre. M. Chevreul ignore l'origine de la chaux qui était unie aux acides gras dans les graines de *Pentadesma* altérées.

Sur la formation de l'alcool au moyen du bicarbure d'hydrogène.

Par M. Marcellin Berthelot,
Préparateur de Chimie au collége de France.

L'alcool, au contact de l'acide sulfurique, se dédouble en eau et bicarbure d'hydrogène (gaz oléfiant).

Serait-il possible de combiner l'eau et le bicarbure d'hydrogène de manière à reproduire l'alcool ?

Cette synthèse n'a pas encore été réalisée.

A la vérité, divers savants, MM. Faraday, Regnault, Magnus, ont obtenu des acides particuliers, en faisant réagir

l'acide sulfurique sur le gaz oléfiant ; on a souvent regardé comme des variétés d'acide sulfovinique les composés ainsi formés; mais, quelle que soit leur constitution théorique, il importe de rappeler ici que les expériences tentées jusqu'à ce jour, dans le but de régénérer l'alcool avec ces composés, ont constamment échoué.

J'ai été conduit à faire de nouveaux essais par l'étude des combinaisons que le gaz propylène, C^6H^6, forme directement avec les acides chlorhydrique et sulfurique.

Les résultats de ces essais sont décrits dans le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

Ils conduisent à produire expérimentalement l'alcool sans faire intervenir une fermentation, au moyen du gaz de l'éclairage.

Envisagés à un autre point de vue, ils confirment les relations remarquables que le bicarbure d'hydrogène présente vis-à-vis de l'alcool, de l'éther ordinaire et des éthers composés.

En effet, l'alcool et l'éther, son dérivé immédiat, peuvent se représenter, comme densité de vapeur et comme composition, par de l'eau et du bicarbure d'hydrogène :

$$C^4H^6O^2 = C^4H^4 + 2HO;$$
4 vol. de vapeur. — 4 vol. — 4 vol. de vapeur.

$$C^4H^5O = C^4H^4 + HO.$$
2 vol de vapeur. — 4 vol. — 2 vol. de vapeur.

Le bicarbure offre des relations analogues vis-à-vis des éthers, ces composés neutres formés par l'alcool et les acides, et susceptibles de régénérer les acides et l'alcool. C'est ainsi que l'éther chlorhydrique, dirigé par M. Thénard dans un tube chauffé au rouge sombre, s'est séparé en volumes égaux d'acide chlorhydrique et de bicarbure d'hydrogène :

$$C^4H^5Cl = C^4H^4 + HCl.$$
4 volumes. — 4 vol. — 4 volumes.

Le rapport précis qui existe entre les éthers composés et l'hydrogène bicarboné a été fixé par les expériences dans lesquelles MM. Dumas et Boullay ont établi la constitution, l'équivalent et la densité de vapeur des principaux éthers. D'après ces expériences, un éther composé est formé, en général, par l'union

d'un équivalent d'alcool et d'un équivalent d'acide avec séparation de deux équivalents d'eau :

Éther acétique. . . $C^8 H^8 O^4 = C^4 H^4 O^4 + C^4 H^6 O^2 - 2 HO$;
Éther benzoïque. . $C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^6 O^4 + C^4 H^6 O^2 - 2 HO$.

Il peut se représenter, soit par l'union du bicarbure avec l'acide hydraté :

$$C^8 H^8 O^4 = C^4 H^4 O^4, C^4 H^4,$$
$$C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^6 O^4, C^4 H^4;$$

soit par l'union de l'acide anhydre avec l'éther ordinaire :

$$C^8 H^8 O^4 = C^4 H^3 O^3, C^4 H^5 O,$$
$$C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^5 O^3, C^4 H^5 O.$$

Une constitution analogue à celle de l'alcool caractérise l'esprit de bois et l'éthal. Ces deux corps peuvent se représenter par un carbure plus de l'eau ; ils s'unissent aux acides par équivalents égaux, en éliminant 2 équivalents d'eau : des éthers prennent ainsi naissance.

L'alcool, l'esprit de bois, l'éthal sont devenus les types d'une classe nombreuse de composés : tous ces composés, désignés sous le nom générique d'*alcool*, jouissent de propriétés semblables, forment des combinaisons pareilles et donnent lieu aux mêmes théories.

MM. Dumas et Boullay ont indiqué dès l'origine les deux manières d'envisager les éthers, ils ont préféré le premier point de vue (combinaisons de bicarbure). Le second (combinaisons d'éther ordinaire), développé par Berzélius et surtout par Liebig, est devenu l'une des bases de la théorie des radicaux composés.

Cette double manière de voir répond à la double théorie des sels ammoniacaux : ces sels, comme on le sait, peuvent se représenter, soit par l'ammoniaque unie à l'acide hydraté, soit par l'oxyde d'ammonium combiné à l'acide anhydre (1).

Mais, tandis que le gaz ammoniac s'unit directement, soit aux acides hydratés, soit aux hydracides, ni les éthers, ni l'al-

(1) Dans un mémoire publié dans les *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XLI, p. 432, j'ai exposé la production directe des éthers composés au moyen de l'éther ordinaire et des acides.

cool n'ont pu jusqu'à ce jour être régénérés au moyen du bicarbure d'hydrogène.

§ I. — 1. Cette reproduction s'exécute par le procédé suivant:

J'ai rempli de gaz oléfiant pur un ballon vide de 31 à 32 litres, j'y ai versé en plusieurs fois 900 grammes d'acide sulfurique pur et bouilli, puis quelques kilogrammes de mercure, et j'ai soumis le tout à une agitation violente et continue. Le gaz oléfiant s'est absorbé graduellement. Après 53000 secousses, l'absorption devenant trop lente, j'arrêtai l'opération. Elle avait duré quatre jours; 30 litres de gaz oléfiant se trouvaient absorbés; l'acide avait pris une odeur et une teinte analogue à celles d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool; il se troublait de même très-légèrement par l'eau.

L'absorption terminée, j'ai ajouté à l'acide sulfurique 5 à 6 volumes d'eau, je l'ai filtré et je l'ai distillé. Par des distillations réitérées et des traitements successifs du produit distillé par le carbonate de potasse, pour séparer la partie aqueuse, j'ai obtenu finalement 52 grammes d'alcool correspondant, d'après leur densité, à 45 grammes d'alcool absolu. Ce poids représente les 3/4 du gaz oléfiant absorbé. Le reste s'est perdu dans les manipulations.

2. L'alcool ainsi régénéré présente une odeur et un goût spiritueux avec une nuance pénétrante et comme poivrée qui se retrouve dans la distillation des sulfovinates.

Il distille presque en totalité de 79 à 81 degrés; il brûle sans résidu avec la flamme ordinaire de l'alcool. Il dissout abondamment le chlorure de calcium et se mêle avec l'eau en toutes proportions. L'acide sulfurique ne le colore pas sensiblement à froid.

3. Un poids de cet alcool, répondant à 3$^{gr.}$,1 d'alcool absolu distillé avec de l'acide sulfurique et du sable, a fourni, sur l'eau, 1$^{lit.}$,5 de gaz renfermant 1$^{lit.}$,25 de gaz oléfiant pur, c'est-à-dire les 5/6 de la quantité de gaz oléfiant représentée par ce poids d'alcool : ces résultats ne diffèrent pas de ceux que donne l'alcool ordinaire.

Le gaz oléfiant ainsi préparé possède les propriétés normales : il est absorbé par l'acide sulfurique (3000 secousses par flacon contenant un litre ou moins), par le brome, par l'iode, en for-

mant l'iodure solide caractéristique. Recueilli au début, il fournit par détonation 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

4. 10 parties en poids de mon alcool (regardé comme absolu) ont été distillées avec un mélange d'acides acétique et sulfurique; après addition de potasse, j'ai obtenu 20 parties d'éther acétique brut. Le calcul indique pour dix parties d'alcool 19 parties d'éther acétique anhydre.

Cet éther acétique, traité par la potasse à 100 degrés, s'est décomposé rapidement et a reproduit de l'acide acétique et de l'alcool d'une odeur tout à fait franche. L'alcool était ainsi reformé pour la troisième fois.

5. Ces divers caractères ne laissent, je crois, aucun doute sur la nature du liquide préparé avec le gaz oléfiant. Pour acquérir une certitude plus grande, j'ai varié les expériences :

1° J'ai recueilli le gaz oléfiant dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique concentré; j'ai agité vivement pendant quelques minutes le gazomètre contenant encore 1/4 de cet acide sulfurique, puis j'en ai dirigé le gaz dans des flacons sur le mercure; j'ai introduit de l'acide sulfurique dans ces flacons et j'ai agité vivement : au bout de 3000 secousses par flacon, l'absorption du gaz oléfiant était complète (1). Un faible résidu gazeux, resté dans les flacons, n'était pas affecté par le brome; analysé par détonation, il s'est trouvé formé par un mélange d'oxyde de carbone et d'air sans autre gaz.

2° Le gaz, recueilli et purifié dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique, a été dirigé lentement au travers de l'acide sulfurique fumant contenu dans un tube de Liebig : une portion s'est absorbée dans l'acide fumant; une autre partie du gaz a échappé à l'action de ce liquide. C'est cette dernière portion que j'ai absorbée par l'acide sulfurique ordinaire, au moyen de l'agitation.

3° J'ai préparé le gaz oléfiant en faisant réagir sur son iodure,

(1) 100 grammes d'acide sulfurique peuvent absorber jusqu'à $0^{lit.},7$ (120 volumes) de gaz oléfiant : c'est environ 1/6 d'équivalent. Toutefois il est bon de doubler la dose d'acide pour arriver à une absorption totale.

composé cristallisé exempt d'oxygène, le mercure et l'acide chlorhydrique;

$$C^4H^4I^2 + 4\,Hg = C^4H^4 + 2\,Hg^2I.$$

L'expérience se fait à la température ordinaire; elle est complète en treize jours. J'ai ensuite absorbé par l'acide sulfurique le gaz obtenu.

L'acide sulfurique uni au gaz oléfiant dans chacune des opérations précédentes, a été saturé tantôt par du carbonate de baryte, tantôt par du carbonate de chaux. J'ai ainsi reproduit des sulfovinates.

6. Le sel de baryte analysé renferme :

Ba O, SO^3.	55,0
C.	10,3
H.	3,3
Eau de cristallisation. . .	9,5

Ce qui répond à la formule

$$S^2O^6, C^4H^4, HO, Ba\,O + 2\,Aq.$$

Ce sel perd son eau dans le vide sans s'acidifier; sa dissolution peut être évaporée à sec, sans qu'il se décompose. Cette double propriété le rapproche du sulfovinate de baryte (variété stable à 100 degrés) (1), dont il présente d'ailleurs la composition; de plus la forme cristalline de ces deux sels, leurs clivages, leurs angles et leurs modifications, enfin l'action qu'ils exercent sur la lumière, sont exactement les mêmes. Ces deux sels sont donc identiques.

Le sel de chaux est un sulfovinate correspondant au sel de baryte.

J'ai obtenu le même sel avec le mélange d'acide sulfurique (3 à 4 volumes) et d'alcool (1 volume), qui a dégagé presque tout son gaz oléfiant.

Cette formation d'un même composé, soit au moyen du gaz oléfiant et de l'acide sulfurique, soit au moyen d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool, qui a dégagé presque tout son

(1) Parathionate de M. Gerhardt. C'est ce sel que l'on obtient le plus généralement dans les laboratoires.

gaz oléfiant, semble indiquer dans les deux cas un état moléculaire commun produit par le jeu d'affinités identiques. Le même corps, l'acide sulfurique, unit et décompose, suivant la température : tantôt il détermine la fixation de l'eau, et transforme le gaz oléfiant en alcool; tantôt il provoque l'élimination de l'eau et change l'alcool en gaz oléfiant. L'état qui précède immédiatement ces deux phénomènes opposés paraît le même : c'est la combinaison du carbure avec l'acide, la formation d'un même acide sulfovinique.

7. Distillé avec l'acétate de soude, le sulfovinate de baryte fourni par le gaz oléfiant a produit de l'éther acétique; avec le butyrate de potasse, de l'éther butyrique; avec le benzoate de potasse, de l'éther benzoïque :

$$C^{14} H^{6} O^{4}, C^{4} H^{4}.$$

On unit ainsi par double décomposition l'hydrogène bicarboné aux acides.

Voici l'analyse du dernier éther :

C.	71,6
H.	7,0

La formule exige :

C.	72,0
H.	6,7

Cet éther benzoïque bout à 210 degrés. Traité par la potasse, il régénère de l'acide benzoïque et de l'alcool : liquide volatil, se mêlant à l'eau, s'en séparant par le carbonate de potasse, brûlant avec une flamme jaunâtre, d'un goût et d'une odeur caractéristiques; fournissant, par l'action d'un mélange d'acides sulfurique et butyrique, de l'éther butyrique.

J'ai également préparé de l'éther benzoïque avec les sels provenant de chacune des opérations précédentes. Cette préparation s'exécute au bain d'huile entre 200 et 250 degrés.

8. J'ai contrôlé les trois expériences qui précèdent par diverses vérifications :

1° A 1 volume d'air mesuré j'ai ajouté de l'éther; le volume du gaz s'est aussitôt accru ; puis j'ai agité avec de l'acide sulfu-

rique ordinaire. Une minute d'agitation suffit pour ramener le gaz à son volume initial. La même expérience, exécutée en remplaçant l'air par du gaz oléfiant, a fourni le même résultat. Il suffit même d'agiter l'air saturé de vapeur d'éther, avec une suffisante quantité d'eau, pour le dépouiller de tout volume appréciable de cette vapeur. Ces vérifications prouvent que le gaz oléfiant employé dans mes expériences ne retenait pas de vapeur d'éther. D'ailleurs, les résultats obtenus avec l'iodure de gaz oléfiant sont tout à fait à l'abri de cette objection.

2° L'acide fumant employé dans la deuxième expérience a produit un sel calcaire déliquescent assez abondant, d'une grande stabilité (iséthionate ou sulféthérate). Ce sel, distillé avec du benzoate de potasse, ne fournit pas d'éther benzoïque, mais seulement de l'acide benzoïque jauni par une trace d'une substance odorante particulière, probablement sulfurée. Ce même sel, distillé avec du chlorure de baryum, ne produit pas d'éther chlorhydrique. Je n'ai pas réussi davantage à reproduire l'alcool en traitant l'iséthionate de chaux par divers agents réducteurs.

Ces expérienees s'accordent avec celles de M. Magnus et d'autres chimistes; elles prouvent que l'iséthionate, bien qu'isomère avec le sulfovinate, présente des propriétés chimiques toutes différentes et ne fournit pas, par les procédés connus jusqu'à ce jour, le moyen de régénérer l'alcool.

A la formation des iséthionates paraissent se rapporter les phénomènes suivants propres à compléter certains points indiqués plus haut : les 900 grammes d'acide sulfurique qui avaient absorbé 30 litres de gaz oléfiant dans ma première expérience, ont été neutralisés par la craie, après une ébullition prolongée avec de l'eau. J'ai obtenu par là une trace d'un sel organique, déliquescent et incristallisable, mêlé avec quelques centigrammes de sulfate de soude cristallisé. Ce dernier provenait sans doute de l'attaque par l'acide des flacons dans lesquels on l'avait conservé.

La formation d'un sel calcaire analogue s'observe également en opérant sur un mélange d'acide sulfurique et d'alcool; en effet, ce mélange, étendu d'eau, puis distillé, dégage d'abord son alcool (Hennel). En neutralisant le résidu par la craie, j'ai

obtenu en petite quantité un sel calcaire déliquescent semblable à l'iséthionate : ce sel ne fournit pas d'éther benzoïque.

En résumé, l'acide iséthionique ou un acide analogue se produit dans la réaction de l'acide sulfurique anhydre ou fumant sur le gaz oléfiant, sur l'éther et sur l'alcool; il se forme également, mais en faible proportion, dans la réaction de l'acide sulfurique ordinaire sur le gaz oléfiant et sur l'alcool. Tandis que l'acide sulfovinique est le produit essentiel de la combinaison de l'acide sulfurique ordinaire avec le gaz oléfiant, l'éther et l'alcool.

J'ai encore cherché si l'acide sulfurique fumant pouvait transformer directement l'acide sulfovinique en acide iséthionique, ce qui jetterait quelque lumière sur la formation de ces deux acides dans les circonstances ci-dessus.

A cette fin, j'ai dissous à froid du sulfovinate de chaux dans une grande quantité d'acide sulfurique fumant. Après plusieurs jours de contact, j'ai saturé par la craie; mais j'ai retrouvé ainsi le sulfovinate primitif : il avait conservé la propriété de fournir de l'éther benzoïque.

Si j'insiste sur les conditions comparatives dans lesquelles se forment les sulfovinates et les iséthionates, c'est ce que ces composés isomères, produits dans des circonstances presque semblables, ne donnent pas lieu aux mêmes réactions : les uns, les sulfovinates, régénèrent l'alcool et les éthers; les autres, les iséthionates, n'ont jamais pu les reproduire.

Le rapport entre les sulfovinates et les iséthionates me paraît être le même que celui qui existe entre les sulfovinates et les sulfobenzidates, entre l'éther nitrique et la nitrobenzine, entre l'éther chlorhydrique et l'hydrure d'éthyle chloré, entre l'éther méthylformique et l'acide acétique, etc. En effet, parmi ces corps, formés en apparence de la même manière et par une équation chimique pareille, les uns, d'après toutes leurs réactions, semblent contenir deux groupes moléculaires distincts, tandis que les autres n'en renferment qu'un seul.

9. Désirant expérimenter un bicarbure d'hydrogène d'une autre origine, j'ai cherché à extraire le gaz oléfiant contenu dans le gaz de l'éclairage. Pour atteindre ce résultat, j'ai uni ce gaz avec l'iode, et j'ai décomposé la combinaison par la potasse.

Cette opération a été exécutée à l'usine Trudaine, grâce à l'autorisation amicale de M. Frédéric Margueritte.

Dans un ballon de 60 litres, j'ai introduit 100 grammes d'iode; puis j'ai fait passer 3 à 400 litres de gaz (mesuré au compteur). Le ballon a été exposé tantôt au soleil, tantôt à la chaleur rayonnante des fours pendant 25 à 30 minutes. J'ai répété dix fois ces opérations. L'iode ayant alors presque entièrement disparu, j'ai lavé le ballon avec une dissolution froide de potasse. J'ai obtenu en grande abondance une matière noire et charbonneuse. Sans chercher à en extraire l'iodure de gaz oléfiant, j'ai chauffé cette matière avec une solution aqueuse de potasse. J'ai ainsi dégagé un quart de litre environ de gaz oléfiant pur, produisant par sa combustion 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

C'est la première fois que le gaz oléfiant est extrait en nature du gaz de l'éclairage. Jusqu'ici son existence a été conclue soit des nombres fournis par la détonation, soit de l'absorption par le chlore, le brôme, l'acide sulfurique fumant. Mais ces diverses données ne permettent pas de le distinguer des vapeurs combustibles, benzine, naphtaline, etc., dont est chargé le gaz de l'éclairage.

Ce gaz oléfiant, traité par l'acide sulfurique, s'est absorbé au moyen de 3,000 secousses; il a fourni du sulfovinate de baryte cristallisé, puis de l'éther benzoïque. Le dernier corps traité par la potasse aqueuse à 100 degrés, s'est dissous complétement et a disparu en régénérant de l'acide benzoïque et une substance douée des propriétés de l'alcool.

Ainsi le bicarbure d'hydrogène, quelle qu'en soit l'origine, reproduit les éthers et l'alcool. C'est la première fois que l'alcool est obtenu sans faire intervenir une fermentation.

§ II. — J'ai étendu ces expériences à un autre carbure d'hydrogène, le propylène, C^6H^6. Nous avons indiqué, M. de Luca et moi, la préparation de ce gaz dans un Mémoire récemment présenté à l'Académie.

1. Le propylène, dirigé dans un tube de Liebig contenant de l'acide sulfurique pur et bouilli, s'absorbe presque aussi aisément que l'acide carbonique dans la potasse, non sans dégage-

ment de chaleur. 35 grammes d'acide peuvent absorber ainsi près de 4 litres de gaz (200 volumes; 1/4 d'équivalent).

L'acide étendu d'eau ne laisse dégager aucun gaz; seulement il se trouble; il possède alors une odeur particulière analogue à celle du cyprès. Je l'ai filtré, puis distillé; j'ai obtenu un liquide spiritueux, doué d'une odeur propre et pénétrante, soluble dans l'eau, mais précipitable de ce mélange par le carbonate de potasse.

2. Ce liquide concentré, mais encore mêlé d'eau, commence à bouillir vers 81 ou 82 degrés. Dans cet état, sa densité est égale à 0,817, à 17 degrés; il se mêle à l'eau en toutes proportions; il forme avec le chlorure de calcium cristallisé, suivant la proportion de ce sel, soit une dissolution homogène, soit deux couches distinctes. L'addition d'eau réunit ces deux couches en une seule; mais si l'on chauffe le mélange, il se sépare encore à chaud en deux couches qui se confondent derechef après refroidissement. La solution du chlorure de calcium cristallisé dans le liquide pur, faite à froid, présente les mêmes phénomènes par l'action de la chaleur.

Ce liquide brûle avec une flamme plus éclairante que celle de l'alcool ordinaire; il présente les propriétés de l'alcool propylique; en effet, il fournit du propylène, des éthers propyliques et du propylsulfate de baryte.

3. Mêlé d'acide sulfurique et de sable, puis chauffé, il noircit, se décompose brusquement et fournit en quantité notable un gaz combustible (10 grammes produisent un 1/2 litre). Ce gaz forme par détonation 3 volumes de CO^2, en absorbant 4 1/2 volumes d'oxygène; ces nombres répondent exactement au propylène. De plus, ce gaz est facilement absorbable par l'acide sulfurique bouilli et par le brôme, et forme avec l'iode un composé liquide.

Malgré ces divers caractères, ce propylène n'est pas absolument pur; en effet, le brôme et l'acide sulfurique n'en absorbent que les 19/20. Le résidu est inflammable, à peine soluble dans le protochlorure de cuivre, assez soluble dans l'alcool absolu : l'eau le dégage de cette dissolution en totalité ou à peu près. Ayant fait détoner un très-petit volume de ce résidu gazeux (0^{cc},60), j'ai trouvé qu'il donnait lieu à une absorption

précisément égale au volume de l'acide carbonique formé : ce volume était environ triple de celui du gaz analysé. Ces propriétés paraissent indiquer que ce résidu gazeux est formé par de l'hydrure de propyle, C^6H^8.

4. Si on distille l'alcool propylique avec un mélange d'acides sulfurique et butyrique, on obtient de l'éther propylbutyrique :

$$C^8H^8O^4, C^6H^6.$$

Ce corps renfermait :

C.	64,5
H.	11,0

La formule exige

C.	64,6
H.	10,8

C'est un liquide neutre, plus léger que l'eau, volatil au-dessous de 130 degrés, d'une odeur analogue à l'éther butyrique ordinaire, mais plus désagréable, d'une saveur sucrée et butyreuse. Il est décomposé lentement, mais complétement à 100 degrés par la potasse et reproduit l'acide butyrique et l'alcool propylique doué des mêmes propriétés que le liquide primitif : odeur, action sur l'eau, sur le chlorure de calcium, point d'ébullition de la substance mêlée d'eau, etc. Le poids de cet alcool régénéré monte aux 3/7 environ du poids de l'éther propylbutyrique décomposé.

5. L'alcool propylique distillé avec un mélange d'acides sulfurique et acétique, fournit de l'éther propylacétique, analogue à l'éther acétique ordinaire, mais volatil seulement vers 90 degrés.

6. Si l'on fait réagir l'iodure de phosphore sur l'alcool propylique, on obtient de l'éther propyliodhydrique. C'est un composé tout pareil à l'éther iodhydrique ordinaire, mais moins volatil. On peut, de même que ce dernier, le faire bouillir avec du mercure et de l'acide chlorhydrique, sans le décomposer. L'air le colore lentement.

7. L'alcool propylique, mêlé avec de l'acide sulfurique et légèrement chauffé, produit un liquide semblable à la dissolution de propylène dans l'acide sulfurique. Ce liquide, préparé avec l'alcool, a été saturé par du carbonate de baryte; j'ai

ainsi obtenu un sel cristallisable, le propylsulfate de baryte : $S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 6Aq$.

Dans d'autres observations, après l'absorption du propylène par l'acide sulfurique, au lieu de distiller l'acide, je l'ai saturé par du carbonate de baryte; j'ai ainsi obtenu du propylsulfate de baryte cristallisé avec deux quantités d'eau différentes.

L'un de ces sels est identique avec le sel que fournit l'alcool propylique :

$$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 6Aq.$$

L'autre sel répond au sulfovinate :

$$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 2Aq.$$

Ces trois sels présentent la même stabilité. L'évaporation de leur dissolution doit être terminée dans le vide : sinon, ils s'acidifient en se décomposant.

Les trois sels qui précèdent, distillés avec du benzoate de potasse, ont fourni de l'éther propylbenzoïque. Le dernier a également été employé à préparer l'éther propylacétique et l'éther propylbutyrique.

Cette réaction peut être employée pour caractériser le propylène dans un mélange gazeux : j'ai pu obtenir de l'éther propylbenzoïque suffisamment caractérisé avec 9 centimètres cubes de gaz. Mais on ne saurait distinguer ainsi le propylène de ses homologues.

J'ai encore obtenu le propylsulfate de potasse, sel très-soluble et aussi peu stable que les sels de baryte qui précèdent : sa solution, même rendue d'abord alcaline, tend sans cesse à devenir acide par l'ébullition. En préparant ce sel, j'ai observé qu'au moment où l'on étend d'eau la solution sulfurique du propylène et où on la sature par le carbonate de potasse, une certaine proportion d'alcool propylique est régénérée. En effet, cette solution exactement neutralisée, puis distillée dans une cornue, donne tout d'abord une quantité notable de cet alcool avant de devenir acide. Ce fait ne permet pas de doser exactement la quantité d'acide sulfurique neutralisée pendant l'absoption du propylène ou le mélange avec l'alcool propylique. Il atteste un partage immédiat du carbure entre l'acide qui l'a dissous et l'eau qu'on ajoute à cet acide.

8. J'ai rappelé plus haut que le gaz oléfiant forme avec l'acide sulfurique fumant une combinaison distincte de l'acide sulfovinique et non susceptible de reproduire l'alcool; le propylène s'unit également à l'acide sulfurique fumant; le sel calcaire résultant de cette combinaison, pareil à l'iséthionate (propylthionate), est très-déliquescent et ne forme pas davantage d'éther benzoïque.

Un sel analogue ou identique au précédent s'obtient en neutralisant par la craie la solution acide du propylène, après une ébullition prolongée. Ce sel déliquescent ne forme pas non plus d'éther benzoïque.

Enfin un sel analogue, dénué de cette même faculté, s'obtient en neutralisant par la craie le mélange d'acide sulfurique et d'alcool propylique, après le dégagement du propylène.

Ce caractère distingue l'alcool propylique de l'alcool ordinaire. En effet, le mélange de ce dernier et de l'acide sulfurique, refroidi après avoir fourni presque tout son gaz oléfiant, mais avant le boursouflement de la masse, puis dilué et saturé par la craie, produit une variété de sulfovinate de chaux, susceptible de donner naissance à de l'éther benzoïque.

Ainsi le propylène engendre l'alcool propylique et ses éthers, de même que le gaz oléfiant produit l'alcool ordinaire. Cette formation s'opère même plus aisément avec le propylène.

En raison de cette aptitude spéciale à la combinaison que présente le dernier carbure, j'ai essayé de l'unir directement à l'acide chlorhydrique. Le gaz propylène, abandonné à la température ordinaire, sur une couche d'acide chlorhydrique fumant, s'absorbe lentement et disparaît au bout de quelques semaines. Cette réaction a lieu même dans un tube fermé à la lampe. A 100 degrés, 30 heures suffisent pour l'accomplir. L'expérience a été répétée sur plusieurs litres, dans des ballons fermés à la lampe que j'ai ensuite ouverts sur le mercure : le vide s'y était produit; ils renfermaient deux couches liquides; j'ai fait passer ces liquides dans une grande éprouvette renversée sur la cuve, et je les ai saturés avec de la soude. J'ai ainsi obtenu un liquide neutre, plus léger que l'eau, insoluble dans ce menstrue. Ce liquide, purifié par la potasse et distillé, s'est trouvé formé en très-grande partie par un corps chloré, volatil

aux environs de 40 degrés, possédant l'odeur, le goût, la flamme de l'éther chlorhydrique. Sa composition répond à la formule de l'éther propylchlorhydrique,

$$C^6 H^6, H Cl.$$

Car il renferme :

C.	45.0
H.	9.0
Cl.	46.0
	100,0

La formule réclame :

C.	45.8
H.	8.9
Cl.	45.3

Cette expérience est l'inverse de la décomposition de l'éther chlorhydrique par M. Thénard. Elle montre que le propylène, comme l'ammoniaque, peut se combiner directement à l'acide chlorhydrique et le neutraliser.

Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux.

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences dans la séance de 29 janvier 1855.)

M. Claude Bernard a démontré pour la première fois, en 1848, que le foie de l'homme et celui des animaux renferment une certaine quantité de sucre. Poursuivant l'étude de ce fait, ignoré jusqu'à notre époque, ce physiologiste a été amené à considérer le foie comme l'organe de la production du sucre chez les animaux. Selon lui, le foie n'aurait pas seulement pour fonction de sécréter la bile; il concourrait également à produire du sucre, substance destinée à subvenir ensuite à l'entretien de la respiration. Le même expérimentateur s'est appliqué à démontrer que le sucre qui existe dans le foie ne provient pas nécessairement des aliments introduits dans l'estomac, mais qu'il

se forme au sein même de l'organisme animal, indépendamment de toute alimentation particulière. Enfin, ayant soumis à une étude attentive les caractères de la fonction nouvelle qu'il attribue au foie, et qu'il désigne sous le nom de *glucogénie*, ce physiologiste a reconnu que la sécrétion du sucre dans le foie coïncide avec la période digestive. C'est ce que l'auteur appelle « *les oscillations fonctionnelles de la sécrétion du foie.* » Comme conséquence de ce qui précède, il a été constaté que la même sécrétion diminue avec l'abstinence et le jeûne, et finit par disparaître en entier par l'inanition.

Je dirai, avec la sincérité qui doit présider à toute discussion scientifique, que le fait de la sécrétion du sucre par le foie m'a toujours paru sujet à contestation. Ce résultat était d'abord en opposition avec les découvertes de la chimie organique, avec ces belles et simples relations que la science moderne a si lumineusement établies entre les fonctions comparées des animaux et des plantes. Par les travaux de MM. Dumas et Boussingault, de M. Liebig, etc., on sait aujourd'hui qu'aux végétaux est dévolu le rôle de fabriquer le sucre et les substances amylacées, et que les animaux détruisent, en les oxydant, ces produits non azotés pendant leur respiration. Ainsi, la chimie était contraire à la théorie de la génération du sucre dans l'organisme animal. Cette théorie paraissait également en opposition avec les principes de la physiologie. Une sécrétion qui ne s'éveille chez les animaux que sous l'empire, sous l'excitation de l'acte digestif, qui diminue par le jeûne et s'éteint par l'abstinence, s'écartait trop manifestement du mode général des sécrétions physiologiques pour ne pas soulever quelques doutes sur sa réalité. Et ces doutes devenaient bien plus pressants, bien plus décisifs encore, quand à cette théorie de la fonction glucogénique, coïncidant d'une manière nécessaire avec la période digestive, on opposait cette explication toute naturelle et simple, que si le tissu du foie ne renferme du sucre que pendant la digestion, c'est qu'alors seulement le glucose lui est apporté par les aliments ingérés dans l'estomac (1).

(1) Je crois devoir noter ici que la théorie de la sécrétion du sucre par le foie a déjà été combattue par M. Mialhe. Dans un mémoire sur

Telles sont les réflexions qui m'ont conduit à mettre en doute l'existence de la fonction glucogénique du foie, et m'ont inspiré le désir d'entreprendre des recherches sur ce point important de physiologie.

Il est toujours utile qu'un expérimentateur fasse connaître la filiation d'idées qui l'ont dirigé dans ses recherches. J'indiquerai donc quel fut mon point de départ dans ce travail. J'étais guidé, quand je commençai mes expériences, par la pensée que l'on avait pu prendre pour du glucose quelque substance aisément réductible existant dans le foie, et provenant de la bile hépatique. Considérant que l'apparition du sucre coïncidait toujours avec la digestion intestinale, et par conséquent avec la sécrétion de la bile, il m'avait paru que les effets de réduction produits sur le réactif de Frommhertz, que l'on attribuait au glucose, étaient peut-être déterminés par quelque élément encore inconnu de la bile, ayant la propriété d'opérer la réduction des sels de cuivre, effet que produisent, comme on le sait, un certain nombre de matières organiques qui diffèrent du glucose.

Cette vue pouvait être logique, mais l'expérience m'a fait voir qu'elle n'était point fondée. En effet, examinée telle qu'on la retire de la vésicule avec le mucus abondant qui l'accompagne, ou bien séparée de ce mucus en la reprenant par l'alcool ou l'éther, la bile n'exerce aucune action réductrice sur le réactif de Frommhertz. On est conduit au même résultat négatif quand on réduit la bile à ses éléments médiats, pour les soumettre isolément à l'action du même réactif. L'acide choléique, séparé de la bile par le procédé de Strecker, qui représente le véritable élément chimique du liquide biliaire, n'exerce sur le réactif de Frommhertz aucune action particulière. Enfin la décoction de foie concentrée ne présente jamais le phénomène pré-

---

la *destruction du sucre dans l'économie animale*, lu le 24 mars 1854 à la *Société d'hydrologie* et dont il a paru une analyse dans les *Comptes rendus de la Société d'hydrologie*, M. Mialhe s'exprime ainsi : « Pour nous, » le foie n'est pas un organe sécréteur du sucre, il n'est qu'un organe » condensateur dans lequel le sucre s'accumule à la suite de l'alimen- » tation, de même qu'il n'est qu'un organe condensateur dans lequel » s'accumulent certains poisons métalliques introduits dans l'estomac. »

cieux et intéressant signalé par M. Pettenkofer pour caractériser la bile, et qui consiste en ce qu'un mélange de bile et de sucre de canne, additionné à froid d'acide sulfurique, prend une magnifique couleur violette analogue à celle de l'hypermanganate de potasse (1).

La prévision que j'avais conçue relativement à la présence, dans la décoction du foie, de quelque substance provenant de la bile, et qui aurait pu causer illusion sur la nature des phénomènes annoncés, étant ainsi reconnue inexacte, la seule manière d'aborder la question, c'était de soumettre à une étude chimique attentive les produits de la sécrétion du foie. J'ai entrepris cet examen, et comme la science ne possède encore aucune recherche sur ce sujet, cette partie de mon travail pourra être accueillie avec intérêt par les chimistes.

I.

Les produits solubles contenus dans le foie de bœuf, qui a fait spécialement l'objet de mes recherches, sont, indépendamment du sang : 1° une matière albuminoïde, qui ressemble beaucoup au composé étudié et décrit par M. Mialhe sous le nom d'*albuminose*, et qui provient, selon ce chimiste, de la commune transformation que subissent pendant la digestion les aliments azotés ; 2° du glucose ; 3° un acide organique et un petit nombre de sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium.

Pour retirer du foie le glucose ou la matière albuminoïde, il faut, dans l'un et l'autre cas, opérer sur un *infusum* aqueux du tissu hépatique ; je commencerai donc par décrire la manière la plus avantageuse de préparer cette dissolution.

Pour obtenir en dissolution dans l'eau les produits solubles du foie, je prends 2 kilogrammes, par exemple, de foie de bœuf frais, tel qu'on le trouve chez les bouchers, et je le hache avec soin. Je le laisse en contact pendant une demi-heure avec un litre d'eau distillée ; au bout de ce temps, la masse est jetée sur

(1) Berzélius, *Rapport de* 1845 *sur les progrès de la chimie*, 6ᵉ année, 1846, p. 250.

un tamis, puis exprimée dans un linge de toile forte, et soumise enfin à l'action de la presse pour en faire écouler tout le liquide. Retiré de la presse, le tissu du foie est de nouveau haché, afin d'opérer le parfaite division des vaisseaux où sont contenues les matières solubles. On met cette masse de nouveau en contact, pendant une demi-heure, avec un litre d'eau distillée, et l'on opère comme précédemment. Le même traitement se répète une troisième fois, c'est-à-dire que la masse, mise en contact pendant une demi-heure avec un litre d'eau, est une troisième fois exprimée dans un linge, et soumise à la presse.

Le tissu du foie ainsi traité cède à l'eau froide une quantité considérable de matières solubles : 2 kilogrammes de foie de bœuf épuisés de cette manière, ne laissent qu'un résidu fibrineux très-pâle, qui, au sortir de la presse, ne pèse pas plus de 850 grammes. Ainsi le foie a cédé à l'eau froide 1,150 grammes de matières solubles, c'est-à-dire plus de la moitié de son poids.

Les matières cédées à l'eau par le foie de bœuf sont les éléments ordinaires du sang unis à une petite quantité de sucre. Pour éliminer les parties coagulables du sang, on place le liguide rouge, visqueux et sanguinolent, obtenu par l'opération précédente, dans une bassine de cuivre, et on le porte peu à peu à l'ébulition, qui a pour effet de coaguler complétement l'albumine du sérum ainsi que les globules sanguins. En ménageant la chaleur, on peut enlever avec une écumoire le coagulum brun extrêmement abondant qui se forme. On observe alors que la liqueur, qui était alcaline avant d'être soumise à l'action de la chaleur, prend une réaction acide prononcée lorsque la coagulation est complète. Il ne reste plus qu'à passer le liquide à travers un tamis, à rassembler dans un linge toute l'abumine coagulée, et, pour en extraire tout le liquide que retient ce coagulum, à soumettre celui-ci à l'action de la presse ; 2 kilogrammes de foie de bœuf donnent ordinairement un gâteau d'albumine du poids de 600 grammes. Le liquide ainsi séparé du coagulum albumineux, étant ensuite évaporé au bain-marie, contient en dissolution le glucose et la matière albuminoïde.

Glucose.

L'extraction du sucre contenu dans le foie présente certaines difficultés. Ni la précipitation par les sels de plomb, ni la séparation par les dissolvants, ne donnent de résultats avantageux quand on opère sur des quantités un peu fortes de matière. Pendant les évaporations, même à la température la mieux ménagée, les liqueurs se colorent fortement, et quand on reprend par l'alcool chaud le résidu de l'évaporation, on n'obtient, malgré l'emploi du charbon animal, qu'une dissolution noirâtre et altérée.

La seule manière d'obtenir à un certain état de pureté le sucre du foie, c'est d'évaporer dans le vide un infusum aqueux de foie préalablement concentré au bain-marie. En plaçant le liquide sous le récipient de la machine pneumatique, avec des fragments de chaux que l'on renouvelle à mesure qu'ils se délitent, on obtient, au bout de sept à huit jours, un résidu à peu près sec et qui renferme sans aucune altération les substances solubles du foie; de 2 kilogrammes de foie de bœuf, on retire ainsi de 70 à 80 grammes de résidu sec.

Pour séparer le glucose de ce mélange, il suffit de le traiter à chaud par l'alcool à 33 degrés, qui dissout le sucre et une faible quantité de matière azotée dont on peut se débarrasser, mais jamais cependant d'une manière complète, par un seconde dissolution dans l'alcool. Si l'on chasse alors l'alcool soit par l'évaporation dans le vide, soit par l'évaporation spontanée, on obtient le glucose sous la forme d'une masse translucide d'un jaune brun, qui abandonnée au contact de l'air, en attire l'humidité, et laisse quelquefois des cristaux grenus. C'est à la combinaison bien connue du glucose et du sel marin qu'il faut rapporter ces cristaux grenus, et l'absence de saveur sucrée que présente le glucose extrait du foie : en effet, cette saveur n'est point franchement sucrée, mais fade, agréable, avec un arrière-goût d'acidité.

On ne saurait cependant conserver le moindre doute sur la nature de cette substance; c'est bien à du glucose ou, pour parler plus rigoureusement, à un sucre fermentescible que l'on a affaire. La fermentation alcoolique, que cette matière subit

avec la plus grande facilité, coupe court à toute hésitation sous ce rapport. Je rapporterai ici une expérience relative à ce point important.

Un infusum aqueux de 2 kilogrammes de foie de bœuf évaporé à siccité au bain-marie, fut repris chaud par de l'acool a 33 degrés. La liqueur alcoolique évaporée au bain-marie laissa un extrait brun, dont on prit 20 grammes, qui furent dissous dans 80 grammes d'eau distillée, et auxquels on ajouta 4 grammes de levûre fraîche parfaitement purifiée (1). Ce mélange, placé dans un petit bain-marie, entretenu, au moyen d'une veilleuse, à la température de 30 à 35 dégrés, donna, au bout de douze heures, un litre et quart d'acide carbonique (recueilli sur l'eau). La liqueur distillée au tiers a fourni un produit d'une odeur alcoolique très-reconnaissable dans les premiers moments de la distillation, et d'une densité inférieure à celle de l'eau. Ce produit a été mis en contact avec un excès de carbonate de potasse sec et exempt de chlorures. Ce moyen de déshydratation est supérieur à celui qui consiste à faire usage de la chaux vive; il diminue la perte d'alcool que l'on éprouve dans les rectifications de ce genre, et présente cet avantage qu'en décantant la liqueur spiritueuse de la dissolution saline aqueuse qu'elle surnage, on peut distiller isolément la partie alcoolique (2). En

(1) La levûre de bière qui a servi à nos essais de fermentation a toujours été purifiée par le moyen excellent recommandé par M. Quévenne. La levûre (supérieure) recueillie par nous à la brasserie était délayée dans une grande quantité d'eau. Le liquide étant abandonné au repos pendant une demi-heure, on enlève des matières étrangères qui viennent se rassembler à la surface, et l'on décante pour séparer un dépôt brun, amer, formé de débris ou d'enveloppes de graines On abandonne le liquide à lui-même jusqu'au lendemain, et l'on décante pour séparer cette eau de lavage. On répète une seconde fois la même opération et l'on rassemble sur un filtre la levûre ainsi purifiée, et qui ne peut contenir aucune trace de matière féculente ou ligneuse. Nous nous sommes assuré que la levûre ainsi traitée ne contenait pas trace de fécule; tenue pendant un quart d'heure en ébullition avec de l'eau, elle donne un liquide qui ne bleuit nullement par l'iode.

(2) Cette partie alcoolique vient former à la surface du liquide une couche de quelques lignes et d'une couleur jaunâtre. Ainsi, la liqueur soumise à ce moyen de déshydratation présente trois couches : la pre-

déshydratant de cette manière le liquide provenant de la fermentation du sucre dans l'expérience précédente, nous avons obtenu 3 centimètres cubes d'un alcool très-combustible.

Il est presque superflu d'ajouter, après les caractères précédents, que le glucose retiré du foie réduit avec énergie le réactif de Frommhertz.

C'est à la présence de la matière albuminoïde qu'il faut rapporter un phénomène, dont il importe d'être bien prévenu quand on procède à la recherche du sucre dans les liquides d'origine animale, en particulier dans le foie, et par conséquent dans le sang : nous voulons parler de l'obstacle qu'apporte la présence de l'albuminose dans ces liquides, à la précipitation de l'oxyde de cuivre, quand on les soumet à l'action de la liqueur de Frommhertz. L'existence de l'albuminose en proportion notable masque entièrement la présence du glucose, c'est-à-dire empêche la manifestation du précipité, que le réactif cupro-potassique détermine dans les liquides sucrés. Une décoction de foie, obtenue avec les proportions de matière et la méthode indiquées plus haut, fournit, sans nulle concentration, un précipité très-abondant d'hydrate jaune de sous-oxyde de cuivre, quand on la fait bouillir quelques instants avec la liqueur de Frommhertz. Mais la même dissolution, *très-concentrée*, ne donnerait, par la même liqueur, qu'un précipité insignifiant, et prendrait seulement une forte coloration jaune. La réaction serait, au contraire, parfaite, si l'on étendait de huit à dix fois son volume d'eau cette même dissolution, ou mieux encore si on la précipitait par l'alcool qui en sépare la matière albuminoïde, et que l'on concentrât ensuite pour chasser l'alcool. L'emploi du sous-acétate de plomb, qui précipite la matière albuminoïde, conduirait au même résultat. C'est donc la matière albuminoïde qui met obstacle à la réaction du sucre sur la liqueur de Frommhertz, et qui empêche la précipitation de l'oxyde de cuivre. Je crois devoir recommander d'une manière toute spéciale, quand on se livre à la

---

mière est formée de l'excès de carbonate de potasse non dissous, la seconde de la dissolution aqueuse du même sel, la troisième est constituée par la partie spiritueuse.

recherche du glucose dans des liquides d'origine animale, au moyen de cette liqueur, de commencer toujours par débarrasser le liquide de la matière albuminoïde au moyen de l'alcool ou du sous-acétate de plomb et du carbonate de soude, selon le procédé bien connu des chimistes. On s'exposerait, en opérant autrement, à méconnaître la présence du sucre.

C'est encore à la présence de cette matière albuminoïde dans la décoction du foie qu'il faut attribuer un phénomène remarquable que présente le glucose provenant de cette origine, phénomène qui a longtemps apporté de grands embarras à mes recherches. Tous les chimistes savent que le glucose n'est point précipité par le sous-acétate de plomb, et que c'est même là un des caractères qui permettent le mieux de distinguer le sucre d'un grand nombre d'autres produits végétaux. Or le sucre de foie, le glucose, tel qu'il se rencontre dans la décoction du tissu hépatique, est, en partie, *précipitable par le sous-acétate de plomb*. Un infusum aqueux de foie de bœuf, concentré, donne, par le sous-acétate de plomb, un précipité très-abondant d'un jaune pâle, et ce précipité étant recueilli sur un filtre et lavé avec soin, si on le décompose par un courant d'hydrogène sulfuré, et que l'on sépare par la filtration, le sulfure de plomb formé, fournit une liqueur acide d'un beau jaune, qui, débarrassé par l'ébullition de l'excès d'hydrogène sulfuré, réduit avec intensité la liqueur de Frommhertz. C'est la présence de l'albuminose qui a pour résultat de provoquer, dans cette circonstance, la combinaison insoluble du glucose avec l'oxyde de plomb. En effet, quand le glucose est purifié, comme nous l'indiquerons plus loin, et entièrement débarrassé de cette matière albuminoïde, les sels de plomb ne peuvent plus le précipiter.

Mais ce phénomène mérite d'être examiné avec plus de détails. Je rapporterai donc une expérience qui démontre que non-seulement le glucose est précipitable par le sous-acétate de plomb en présence de la matière albuminoïde du foie, mais encore qu'il est possible de séparer presqu'en totalité ce glucose sous forme insoluble par l'emploi méthodique du sous-acétate de plomb.

Un infusum de foie de bœuf, préparé, comme on l'a indiqué

plus haut, avec 2 kilogrammes de foie, a été réduit, par l'évaporation, au volume d'un demi-litre, et traité par de l'eau de baryte en excès, qui a produit un précipité jaunâtre, formé en grande partie de sulfate de baryte uni à une matière organique. Séparée de ce précipité, la liqueur a été traitée par le sous-acétate de plomb en excès, qui a fourni un précipité abondant de couleur blanc jaunâtre, qui a été recueilli sur un filtre et lavé. Le précipité formé par le sous-acétate de plomb dans la décoction de foie, est en partie soluble dans un excès du réactif; il est en même temps soluble dans l'acide acétique, et légèrement soluble dans l'eau; aussi les eaux provenant du lavage de ce précipité entraînent-elles une quantité notable de cette substance en dissolution. Les eaux de lavage ayant été réunies au liquide filtré, on a concentré le tout, et on l'a précipité une seconde fois par le sous-acétate de plomb, après addition préalable d'une petite quantité d'ammoniaque pour rendre la précipitation plus complète. Le précipité jaunâtre, assez abondant, ainsi obtenu, a été réuni sur un autre filtre, et lavé comme le précédent. Ces eaux de lavage, réunies au liquide provenant de la filtration, ont été également concentrées, et précipitées une troisième fois par le sous-acétate de plomb avec addition préalable d'ammoniaque. La même opération a été répétée une quatrième fois, c'est-à-dire que les eaux mères et les eaux de lavage du troisième précipité concentrées ont fourni par le sous-acétate de plomb un quatrième précipité.

Par ces précipitations successives, on a dépouillé la décoction de foie de la presque totalité du glucose qu'elle renfermait. En effet, le liquide filtré provenant de la dernière précipitation, a été traité par du carbonate d'ammoniaque, afin d'en précipiter l'excès du sel de plomb et de baryte qu'il retenait. Ce liquide, filtré et évaporé, a laissé un résidu qui a été chauffé au bain-marie pour en dégager le sel ammoniacal volatil. Or, ce résidu, redissous dans l'eau distillée, ne réduisait plus la liqueur de Frommhertz, et ne consistait guère qu'en sel marin ou en sels minéraux fixes. Son poids était seulement de 4 grammes; calciné à une température très-ménagée dans un creuset couvert, il a laissé un résidu partiellement incinéré du poids de 1gr.,8. Il ne renfermait donc que 2gr.,2 de matière organique; ce qui

revient à dire que, par le seul emploi de l'eau de baryte et du sous-acétate de plomb, j'ai pu obtenir, sous forme insoluble, la presque totalité des matières solubles fournies par 2 kilogrammes de foie.

Le glucose était bien d'ailleurs contenu dans le précipité plombique séparé du liquide ; en effet, ces divers précipités étant réunis, et délayés dans une petite quantité d'eau distillée, on a ajouté avec précaution de l'acide sulfurique au mélange. En filtrant de temps en temps une petite quantité de la liqueur, on s'assurait qu'elle ne contenait point d'acide sulfurique libre au moyen de l'eau de baryte, qui fournissait avec la liqueur filtrée un précipité entièrement soluble dans l'acide azotique. On a ainsi reconnu, par l'acide azotique et l'eau de baryte, le moment où il existait dans la liqueur un petit excès d'acide sulfurique, dont on s'est débarrassé en agitant le liquide filtré avec un peu de carbonate de baryte récemment précipité.

Le liquide ainsi obtenu était d'une couleur jaune rougeâtre, et contenait le glucose en dissolution, mélangé à la matière albuminoïde. Évaporé à siccité au bain-marie, et traité par l'alcool chaud pour le séparer de la matière albuminoïde, il a donné un résidu du poids de 12 grammes offrant les caractères du glucose. En effet, sa dissolution fermentait avec rapidité sous l'influence de la levûre de bière ; elle réduisait avec beaucoup d'intensité la liqueur de Frommhertz, et réduisait à chaud l'azotate d'argent et le chlorure d'or. Voici d'ailleurs l'action des réactifs sur cette matière une fois dissoute dans l'eau : couleur d'un beau jaune; saveur acide, ensuite astringente, réaction acide très-manifeste au papier de tournesol, précipitant en brun par le tannin, en blanc jaunâtre par le sous-acétate de plomb; donnant par l'azotate d'argent un précipité chamois, que l'acide azotique dissolvait, en laissant pour résidu un dépôt blanc caillebotté de chlorure d'argent; donnant enfin par la calcination avec la potasse un dégagement d'ammoniaque. A tous ces caractères, il est facile de reconnaître du glucose, mélangé avec une petite quantité de la matière albuminoïde, dont les propriétés seront énumérées plus loin.

Ce qui ressort, et ce que nous voulions seulement conclure de cette expérience, c'est que le glucose qui existe dans le foie

est susceptible d'être précipité presqu'en entier par le sous-acétate de plomb, par suite de la présence de la matière albuminoïde qui, précipitable elle-même par le sous-acétate de plomb, l'entraîne en quelque combinaison plombique double. Comme on ne connaissait encore rien d'analogue dans l'histoire chimique du glucose, ce fait nous a paru digne d'être signalé.

J'ajouterai que j'ai obtenu le même résultat, décrit dans l'expérience précédente, sans avoir recours à l'eau de baryte. Un infusum de 500 grammes de foie de bœuf a pu être dépouillé de presque tout le glucose qu'il contenait au moyen de trois précipitations successives par le sous-acétate de plomb; seulement, j'additionnais toujours la liqueur d'ammoniaque, avant la précipitation par le sel de plomb, arrêtant l'affusion du sous-acétate, lorsque le précipité, qui était d'abord blanc jaunâtre, commençait à paraître blanc par la précipitation de l'oxyde de plomb. Le liquide provenant de la troisième précipitation, traité par un courant d'hydrogène sulfuré, afin de décomposer l'excès du sel de plomb qu'il retenait, et porté à l'ébullition pour chasser le gaz sulfhydrique, n'exerçait plus d'action sur le liquide de Frommhertz, et par conséquent ne contenait plus de sucre.

Le fait de la précipitation du glucose du foie par le sous-acétate de plomb, pourrait jeter des doutes sur la nature de ce produit; mais ces doutes disparaissent, quand on considère que le glucose, une fois débarrassé de la matière albuminoïde qui l'accompagne dans le foie, n'est plus précipité par les sels de plomb (1). D'ailleurs la fermentation alcoolique, que la décoction de foie concentrée subit si aisément au contact de la levûre

(1) Pour s'assurer de ce fait, il faut traiter une infusion de foie de bœuf par le sous-acétate de plomb, laver ce précipité et le décomposer par l'acide sulfurique. On obtient aussi une liqueur acide, et d'un beau jaune, qui n'est qu'une solution de glucose uni à une certaine quantité de matière albuminoïde. Évaporée au bain-marie, cette liqueur est reprise par l'alcool; mais comme un premier traitement alcoolique ne sépare pas toute la matière albuminoïde, il faut répéter une autre fois l'évaporation et le traitement par l'alcool. Avec le résidu de cette dernière évaporation redissous dans l'eau distillée, on constate que le sous-acétate de plomb est sans action sur le produit.

de bière, dissipe les dernières incertitudes que l'on pourrait conserver sur ce fait.

Nous avons dit que le seul moyen d'obtenir à l'état de pureté le glucose du foie, c'est d'agir sur un infusum aqueux évaporé dans le vide, après qu'on l'a faiblement concentré au bain-marie. On obtient par cette évaporation une masse visqueuse, translucide, d'une couleur verdâtre et d'une saveur agréable. Pour en retirer le glucose, il suffit de traiter ce résidu, à plusieurs reprises, par de l'alcool à 33 degrés, à la chaleur du bain-marie. La dissolution obtenue est ensuite abandonnée à l'évaporation spontanée, ou évaporée dans le vide. Reprise une seconde fois par l'alcool, elle laisse un résidu de couleur jaune brun, d'une saveur qui n'est que très-faiblement sucrée, et qui offre quelques cristaux grenus, tout à fait à la manière du sucre de raisin. On serait même porté à considérer ces cristaux grenus comme du glucose pur, si la présence d'une certaine quantité de sel marin n'indiquait que l'on a affaire non à du sucre de raisin pur, mais à la combinaison de ce produit avec le chlorure de sodium.

Albuminose.

Les décoctions aqueuses obtenues avec le foie de divers animaux sont presque toujours troubles, ou d'un aspect opalin. Que l'on ait préparé la dissolution par l'eau froide, selon le procédé méthodique décrit plus haut, ou qu'on l'ait préparée en faisant simplement bouillir avec de l'eau le tissu du foie préalablement divisé, on obtient toujours une décoction dont l'aspect est caractéristique. Le foie de bœuf donne un liquide opalin jaunâtre; le foie du lapin une décoction laiteuse, etc. Ce qui trouble la transparence de ces liquides, c'est l'existence de la matière albuminoïde dont il nous reste à parler, et qui a la propriété de donner avec l'eau ces dissolutions opalines. Il suffit, pour s'assurer de ce fait, d'ajouter de l'alcool à une de ces dissolutions convenablement concentrées jusqu'à cessation du précipité : l'alcool provoque la séparation de la presque totalité de la matière albuminoïde, et le liquide reste limpide et d'une belle couleur jaune.

Cette précipitation de la décoction de foie par l'addition de l'alcool est d'ailleurs le moyen le plus convenable d'isoler cette matière pour en étudier les propriétés. On peut aussi l'obtenir en se bornant à évaporer la décoction à siccité au bain-marie, et reprenant à chaud le résidu de l'évaporation par de l'alcool à 33 degrés, qui laisse la matière albuminoïde sous forme insoluble. Mais quand on opère sur de certaines quantités, sur une décoction qui doit, par exemple, laisser un résidu de 100 grammes, l'action de la chaleur a pour résultat d'altérer en partie cette matière, et de laisser un produit coloré. On n'obtient en opérant ainsi de bons résultats qu'à la condition d'agir sur de petites quantités, avec un foie de lapin par exemple, qui ne donne qu'un résidu total, dont le poids ne dépasse pas 5 à 6 grammes.

Ajoutons que, quand il s'agit de doser dans le foie la quantité de matière albuminoïde, il ne faudrait pas se contenter de précipiter la liqueur par l'alcool. L'évaporation du liquide à siccité, et le traitement du résidu par l'alcool à 33 degrés, est dans ce cas indispensable, car ce n'est que par cette évaporation à siccité que la matière albuminoïde devient à peu près insoluble dans l'alcool.

Voici maintenant les propriétés qui distinguent la matière albuminoïde du foie :

A l'état sec, elle a l'apparence d'une gomme, et, comme les gommes, elle se gonfle dans l'eau froide, et s'y dissout en toutes proportions, même après qu'on l'a desséchée à 100 degrés. Cette dissolution est laiteuse ou opaline, et l'alcool y détermine un abondant précipité blanc, qui ne tarde pas à gagner le fond du liquide (1). Cette dissolution filtre sans laisser de résidu sur le papier, et elle n'est point susceptible d'être précipitée par l'addition d'un sel soluble, tel que le chlorure de sodium ou de calcium, ainsi qu'il arrive à certaines matières organiques, qui

(1) Cette opalinité n'est probablement pas inhérente à l'albuminose, elle peut être déterminée par un peu de matière grasse, par du phosphate de chaux, etc. Je dirai cependant que l'albuminose du foie de lapin agitée avec de l'éther, conserve la propriété de donner une dissolution opaline.

produisent ce que l'on a nommé des *dissolutions apparentes*, susceptibles d'être détruites par la simple addition d'un sel soluble.

Cette matière est azotée et neutre aux papiers réactifs; la chaleur ne coagule point sa dissolution aqueuse.

Les acides azotique, sulfurique et acétique ne précipitent point à froid cette dissolution, et, à chaud, la rendent limpide. L'acide chlorhydrique bouillant la dissout avec une coloration brune, mais non bleue, ainsi que le font, dans la même circonstance, l'albumine, la fibrine et le caséum, selon l'intéressante observation due à M. le professeur Caventou. Nous ajouterons seulement, en ce qui concerne l'acide azotique, que, bien que cet acide ne semble pas précipiter à froid la dissolution aqueuse de cette matière une fois isolée, il produit cependant un précipité blanc assez abondant dans la décoction de foie simplement concentrée, et ce précipité dégage de l'ammoniaque, par l'action de la potasse, à une température élevée. Cet effet tient sans doute à ce qu'il existe encore dans la décoction du foie un peu d'albumine non coagulée par la chaleur, et que l'acide azotique précipite.

La potasse et la soude ne précipitent cette matière ni à froid ni à chaud; mais elle est précipitée par le chlore faible, l'azotate d'argent non acide, le tannin, le bichlorure de mercure et le sous-acétate de plomb. Avec le tannin, on a un précipité brun chocolat, un précipité blanc jaunâtre avec le sublimé, et, par le sous-acétate de plomb, un précipité blanc très-abondant. Le précipité obtenu par le chlore est soluble dans un excès du réactif.

Le réactif de Frommhertz est sans action sur cette matière; seulement la coloration bleue du liquide cupro-potassique augmente d'intensité, et tourne au violet. On a vu plus haut l'effet spécial que produit la matière albuminoïde du foie sur ce réactif, qu'elle rend impropre à déceler la présence du glucose.

D'après les caractères précédents, nous pensons que l'on doit considérer le produit albuminoïde que nous venons de décrire comme identique avec un composé entrevu dans le sang par divers chimistes, composé qui diffère de l'albumine en ce qu'il n'est point coagulé par la chaleur, et du caséum en ce qu'il

n'est point précipité par les acides. Ce produit intéressant a été étudié dans ces derniers temps par M. Mialhe, qui lui a donné le nom d'*albuminose*, et qui le considère comme provenant des transformations que l'action digestive fait éprouver aux matières albuminoïdes, fibrine, albumine, caséum, etc., introduites dans l'estomac. M. Lehmann, qui l'a plus récemment examiné, lui accorde la même origine, et le désigne sous le nom de *peptone*, pour rappeler qu'il doit sa formation à l'intervention du principe digestif, c'est-à-dire à la *pepsine*.

En résumé, les produits solubles contenus dans le foie sont principalement constitués par le glucose et l'albuminose. Il faut ajouter à ces deux produits un acide organique, dont la présence est facilement accusée par le papier de tournesol sur la décoction aqueuse du foie concentrée ; enfin quelques sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium, avec une quantité très-appréciable de sulfates alcalins.

Les proportions relatives d'albuminose et de glucose dans le tissu du foie doivent nécessairement varier, puisqu'elles dépendent de la quantité et de la nature des aliments ingérés. Disons seulement que le foie d'un lapin, qui pesait 90 grammes, nous a donné 2gr.,5 d'albuminose séchée à 100 degrés, c'est-à-dire 2,7 pour 100 du poids total de l'organe, et 1gr.,25 de glucose, c'est-à-dire 1,3 pour 100 du poids de l'organe ; 2 kilogrammes de foie de bœuf nous ont fourni 70 grammes d'albuminose, c'est-à-dire 3,5 pour 100, et 28 grammes de glucose, c'est-à-dire 1,4 pour 100. Ces rapports n'ont pas été les mêmes dans d'autres déterminations faites avec le foie du même animal, mais ces différences ne peuvent tenir qu'à la quantité et à la nature d'aliments pris par l'animal examiné.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Notice sur quelques rares espèces de Cardamomes.

par M. Daniel HANBURY.

Extrait du *Pharmaceutical Journal* par M. GUIBOURT (1).

L'histoire naturelle des fruits de l'ordre des Zingibéracées, connus sous le nom de *Cardamomes*, a toujours été un sujet de difficultés pour les pharmacologistes. Une des causes de ce fait est la manière imparfaite dont les spécimens ont été conservés; une seconde cause est due à ce qu'un très-petit nombre de botanistes a pu séjourner un temps suffisant dans les contrées chaudes et humides où abondent les *Cardamomes* et les autres genres du même ordre.

Parmi les pharmacologistes auxquels nous devons des recherches sur ce sujet, se trouve l'illustre docteur M. Pereira, qui, avec la persévérance qui le caractérisait, a su apporter une grande lumière sur l'histoire des *Amomum* de la côte occidentale d'Afrique, qui produisent les différentes variétés de *Graine de paradis* ou *Poivre maniguette*. Des observations botaniques importantes ont été faites plus récemment par M. Hooker fils, qui a pu disposer d'une collection très-intéressante d'*Amomum*, recueillie par M. le docteur Daniell sur différentes parties de la côte africaine. Le professeur Guibourt a publié plusieurs observations sur le même sujet, spécialement en ce qui regarde un certain nombre de Cardamomes que l'on rencontre rarement en Europe, quoiqu'ils forment un important article de commerce en Chine et dans le grand archipel de la Malaisie.

Le présent mémoire se rapporte à ces dernières espèces de Cardamomes, et nommément à ceux de Siam, de Cochinchine, de Tonquin et de Chine; et je dois dire en commençant que

(1) L'honorable M. Jacob Bell, éditeur du *Pharmaceutical Journal*, ayant connu notre intention de publier dans le *Journal de pharmacie* français un extrait de l'intéressant mémoire de M. Hanbury, a eu la grande obligeance de faire faire et de nous offrir pour le Journal, les clichés des figures jointes au mémoire; nous lui en adressons ici nos très-sincères remercîments.

mon but est moins d'apprendre des faits nouveaux que de présenter sous une forme concise les informations que nous possédons, et d'engager les Européens qui résident dans les contrées ci-dessus nommées à faire leurs efforts pour découvrir l'origine botanique de ces produits, dont plusieurs dérivent de plantes remarquables par une splendide inflorescence, et qui formeraient une précieuse addition à nos collections horticulturales.

I. — *Gros Cardamome rond de la Chine* (*fig.* 1).

Round Cardamom (Pereira, *Mat. med.*, vol II, p. 1139, *fig.* 255 et 256).

Autre Cardamome rond de la Chine (Guibourt, *Hist. Drog.*, t. II, p. 215, *fig.* 115).

Chin. *Tsaou-Kow.*

Mon frère, M. Thomas Hanbury, s'est procuré de beaux échantillons de ce fruit dans les boutiques de Singapore, où il est cependant peu abondant. J'ai reçu le même fruit privé de sa capsule, de *Canton* et de *Shanghae*. Celui tiré de cette dernière

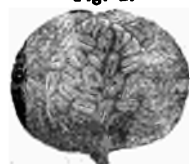
Fig. 1.

place portait le nom de *Tsaou-kow*, que je présume être le même que le *Tsâo-keu* donné par Loureiro à l'*Amomum globosum*.

Le volume du Gros Cardamome rond de la Chine est très-variable. Celui que je possède a de 6 à 12 dixièmes de pouce anglais de longueur (de 15 à 30 millimètres). Les capsules sont un peu ovales ou globuleuses, un peu pointues à chaque extrémité et assez fortement triangulaires à la base (*fig.* 1). Le péri-

carpe embrasse étroitement la masse des semences; il est brun, mince (?), fortement marqué de rides longitudinales interrompues; il est à peine aromatique. Les semences (*fig.* 2) sont réunies en une masse cohérente trilobée; elles sont généralement d'un gris clair, avec un sillon profond d'un côté; elles ont une odeur et un goût légèrement aromatiques. Le goût rappelle un peu celui du thym.

Fig. 2.



Ce Cardamome est originaire de la Chine méridionale et de la Cochinchine; il est très-usité par les Chinois comme stomachique.

II. — *Petit Cardamome rond de la Chine* (*fig.* 3).

Cardamome rond de la Chine, première variété (Guibourt, *Hist. Drog.*, t. II, p. 215, *fig* 113 et 114).

Jusqu'à présent, j'ai considéré ce Cardamome comme une simple variété du précédent; mais l'opinion décidée de M. Guibourt pour en faire une espèce distincte, me conduit à le placer sous un titre séparé. Ce Cardamome se trouve au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où il porte le nom de *Cao-keu*; voici la description qu'en donne M. Guibourt :

« Capsules pédicellées, presque sphériques, de 12 à 14 millimètres de diamètre, légèrement striées dans le sens de l'axe, et de plus ridées en tous sens par la dessiccation. Le fruit récent devait être lisse. La coque desséchée est très-mince, légère, facile à déchirer; jaunâtre au dehors, blanche en dedans. Les semences forment un petit amas globuleux, cohérent. Elles sont assez grosses, peu nombreuses, à peu près cunéiformes, d'un gris cendré, un peu chagrinées à leur surface, et présentent sur la face extérieure un sillon bifurqué qui représente un Y. Elles possèdent une odeur et une saveur fortement aromatiques. »

Fig. 3.



J'ajoute à cette description, en la comparant à celle du *Gros Cardamome rond de la Chine*, que les capsules du Petit Cardamome rond sont plus ridées en forme de réseau, plus minces et plus fragiles, et beaucoup moins adhérentes aux semences. Elle

sont aussi plus globuleuses, non triangulaires ni pointues à la base; mais plutôt aplaties ou même déprimées à la manière d'une pomme (*fig.* 3). Leur couleur est d'un jaune brunâtre; je ne trouve pas que les semences soient fortement aromatiques.

Ce Cardamome, qui paraît porter le même nom chinois que le précédent, est attribué par M. Guibourt à l'*Amomum globosum* de Loureiro.

III. — *Cardamome poilu de la Chine* (*fig.* 4 et 5).

Cardamome poilu de la Chine (Guibourt, t. II, p. 214, *fig.* 112; Pereira, t. II, p. 1140, *fig.* 257 et 258).

Chin. : *Yang-Chun-Sha.*

M. Guibourt a pensé que ce fruit pouvait être produit par l'*Amomum villosum* de Loureiro, et cette opinion a été adoptée par le docteur Pereira. La description de Loureiro est cependant tout à fait insuffisante pour qu'on puisse reconnaître la plante par le fruit seul, et comme il n'existe malheureusement aucun spécimen de la plante au Musée britanique et au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où sont conservés les restes de son herbier, il n'est guère possible de décider la question pour le moment. Suivant Loureiro, son *Amomum villosum* se nomme en chinois *So-xa-mi* (actuellement écrit *Suh-sha-meih*), nom sous lequel je n'ai pas reçu le Cardamome poilu, soit de mon frère, qui se l'est procuré à Singapore, soit de M. Lockhart de *Shanghae*, et de M. Lobscheid de *Kong-kong.* On vend le fruit attaché à sa hampe ou séparé.

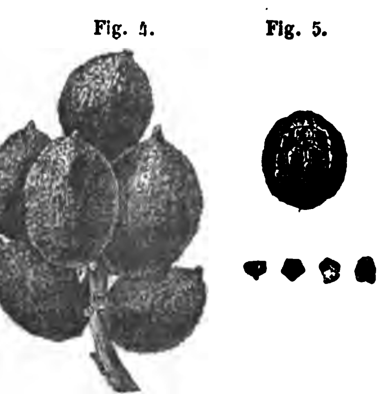


Fig. 4. Fig. 5.

La hampe, dans son entier, est longue de 3 pouces (76 millimètres), penchée, et porte depuis quelques fruits jusqu'à huit ou dix, rapprochés de son extrémité supérieure. Les capsules desséchées ont de 6 à 8 lignes de long (13 à 17 millim.); elles sont ovales, rarement presque rondes,

plus ou moins triangulaires, terminées par une pointe obtuse portant une cicatrice à l'extrémité.

Elles sont arrondies à la base et portées sur un pédicelle long de 1 ou 2 lignes (2 à 4 millim.). Le péricarpe est extérieurement brun foncé, légèrement marqué de stries longitudinales et couvert d'aspérités qui, par l'immersion dans l'eau, deviennent des aiguillons courts, minces, charnus et très-serrés. Quand on le brise, il présente une odeur analogue à celle du goudron. Les semences ont une odeur et un goût semblables, non mêlé de la chaleur aromatique du Cardamome du Malabar. Elles sont anguleuses et restent unies en une masse trilobée, quand on en sépare le péricarpe.

La hampe est couverte de poils compactes, surtout vers l'extrémité; mais je ne puis en découvrir sur le péricarpe. Si l'*Amomum villosum* de Loureiro est identique avec ce fruit, son nom spécifique a dû être pris des appendices semblables à de courtes épines dont le péricarpe est environné, et que Loureiro décrit comme *étant couvert de poils nombreux et épais*. Ce caractère paraît peu applicable au fruit qui nous occupe.

On dit que ce Cardamome croît dans la province de *Kwang-tung* et dans le district de *Yang-yun*, district de la Chine méridionale. D'après Loureiro, son *Amomum villosum*, dont le nom chinois est *Sa-nhon*, vient sans culture dans les provinces cochinchinoises de *Qui-nhon* et de *Phu-yen*. Les semences en sont exportées pour la Chine, où l'on en fait un grand usage pour la médecine.

(*La fin au prochain numéro.*)

Action de la chaleur sur les acétates de fer.

M. Léon Pean de Saint-Gilles a lu à l'Académie des Sciences la *première partie* (1) d'un travail important au point de vue de la médecine, de l'hydrologie et de la minéralogie. Il a fait connaître une variété allotropique du sesquioxyde de fer, correspondante à l'oxyde d'aluminium soluble de Walter Crum.

Ce curieux produit, le peroxyde de fer soluble, s'obtient très-facilement en soumettant à l'action prolongée de la température de l'ébullition une dissolution pure d'acétate de sesquioxyde de fer.

Par l'action de la chaleur, l'acide acétique se dégage et la liqueur devient opaline et d'un rouge brique. Vue par réflexion, elle paraît manifestement trouble; par transmission, elle paraît claire; il ne s'y forme aucun dépôt, même après un temps très-prolongé.

Le sesquioxyde de fer est-il dissous, est-il simplement suspendu comme l'est dans certains cas le bleu de prusse? c'est ce qu'on ne saurait dire, cependant l'auteur a déjà donné, en faveur de l'hypothèse de la dissolution, de bons arguments. Le liquide qui a traversé le papier peut être congelé sans que l'aspect en paraisse modifié, lorsqu'on vient à le ramener à la température initiale.

Le peroxyde de fer de M. Pean de Saint-Gilles est sans saveur appréciable. Les réactifs ordinaires du fer, le sulfocyanure, le cyanoferrure ne le modifient pas. Les acides, les sels, pour la plupart, le précipitent du liquide comme le sulfate de soude précipite le blanc d'œuf, mais le précipité lavé à l'eau distillée redevient soluble quand le corps étranger est éliminé, comme il arrive à l'albumine précipitée. M. Pean de Saint-Gilles a remis de sa curieuse substance à un habile médecin chargé d'en étudier l'action sur l'économie animale. B. W.

(1) Lorsque la seconde partie aura paru, nous donnerons le mémoire en entier.

Note sur l'origine de la houille.

Par M. Boutigny (d'Évreux).

« Plusieurs géologistes regardent la houille comme
» provenant de la décomposition des corps organisés
» enfouis dans le sein de la terre ; mais d'autres ob-
» jectent à cette opinion : 1° qu'on trouve souvent au
» milieu des couches de houille des végétaux à peine
» décomposés ; 2° qu'il n'est pas démontré que les
» corps organisés donnent des matières grasses dans
» leur décomposition spontanée : *d'où l'on doit con-*
» *clure que nous ignorons encore l'origine de*
» *cette substance.* » Thénard.

On lit ce qui suit à la page 190 d'un mémoire que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie (1) :

« Ces carbures d'hydrogène, en se condensant et en passant à l'état sphéroïdal n'ont-ils pas pu se comporter comme nous l'avons vu dans la 95e expérience (2)? Pour moi, cela ne saurait

(1) *Nouvelle branche de physique, ou Études sur les corps à l'état sphéroïdal.*

(2) 95e *Expérience.* Les huiles volatiles, à l'état sphéroïdal, se comportent toutes de la même manière, en ce sens que la proportion de carbone va toujours croissant dans le sphéroïde. Les produits qui se volatilisent diffèrent entre eux comme les huiles elles-mêmes. On conçoit qu'une huile oxygénée doive donner d'autres produits qu'un carbure d'hydrogène.

Je ne décrirai ici que l'expérience faite avec l'essence de térébenthine, sauf à revenir sur chacune d'elles, quand je reprendrai un à un l'étude des corps à l'état sphéroïdal.

En faisant passer l'essence de térébenthine à l'état sphéroïdal à la température la plus basse possible, elle se volatilise lentement sans donner des vapeurs apparentes, et se colore lentement aussi depuis le jaune le plus clair jusqu'au jaune brun. Alors les vapeurs deviennent apparentes ; elles contiennent du noir de fumée en suspension ; la couleur de l'essence se fonce de plus en plus ; elle est brune, noirâtre ; des signes d'ébullition se manifestent dans le sphéroïde, il s'étale sur la capsule et y forme un vernis noir très-riche en carbone, mais contenant encore de l'essence. C'est une véritable houille artificielle.

Le naphte et le pétrole se comportent comme l'essence de térébenthine.

être douteux. Plus tard ces dépôts de carbone hydrogéné, ces houilles proprement dites, ont reçu dans leur sein, transportés par les courants, les végétaux que l'on y remarque aujourd'hui, et se les sont assimilés ; puis le tout a été recouvert par des inondations successives dont le passage de l'eau, de l'état sphéroïdal à l'état liquide, nous explique la cause.

« Je reviendrai quelque jour sur cette formation importante. »

Cette hypothèse sur la formation de la houille, qui est seulement indiquée ici, a, sur celles qui l'ont précédée, un avantage réel, c'est d'être confirmée par la synthèse. (Voyez l'expérience précitée.)

Quant à l'hypothèse généralement admise par les géologues, elle est repoussée par les chimistes (1), et je trouve qu'ils ont raison, car elle ne satisfait pas à toutes les conditions du problème. Comment expliquer, en effet, l'existence de « ces portions isolées de houille, qui, reposant sur le granit et autres » roches hypogènes, sont entièrement dépourvues de fossiles » marins? Ces couches, assez ordinairement, ne s'étendent que » sur un espace très-borné, ainsi que l'on peut en juger à Saint- » Étienne, département de la Loire ; à Brassac dans celui de » Puy-de-Dôme ; à Sarrebruck en Silésie, *et en cent autres* » *lieux*. » (Lyell, *Éléments de géologie*, 1839, p. 514.)

Comment expliquer la stratification des terrains houilliers, presque toujours en forme de *fond de bateau* ou de *cul de chaudron*, si l'on n'admet pas que les houilles ont été originairement à l'état liquide? Et puis, la conversion des bois en houille est-elle démontrée? Nullement. Il est vrai que les expériences de M. Cagnard de Latour établissent que le ligneux peut être réduit, par l'action combinée d'une haute température et d'une grande pression, en une sorte de bitume semiliquide. Mais, dans ces sortes d'expériences, le ligneux est soigneusement soustrait à l'action de l'air, et, d'après Liebig, le concours de l'atmosphère est nécessaire à la conversion du ligneux en houille ; il faut qu'il perde une certaine quantité de carbures d'hydrogène à l'état de gaz, ou autrement, d'eau et d'acide carbonique.

---

(1) Thénard, *Traité de Chimie*, 6e édition, t. V, p. 240.

Voici la formule à l'aide de laquelle cet illustre chimiste établit la formation de la houille :

Composition du bois.			$C^{36}H^{44}O^{22}$
—	de 3 atomes de gaz des marais	C^3H^{12}	
—	de 3 atomes d'eau.	H^6O^3	$= C^{12}H^{18}O^{21}$
—	de 9 atomes d'acide carbonique.	$C^9\ O^{18}$	
	Reste pour la houille.		$C^{24}H^{26}O$

et c'est la composition que MM. Regnault et Richardson assignent au spline coal de Newcastle et au cannel coal du Lancashire.

Si la théorie que l'on déduit des expériences de M. Cagniard de Latour est vraie, celle de M. Liebig ne saurait l'être, et réciproquement.

L'une ou l'autre de ces théories, quoique satisfaisante, ne cesserait-elle pas de l'être, si une troisième théorie établissait que la houille dérive d'autres corps combustibles que les végétaux? Assurément; et nous essayerons de montrer un peu plus loin que ce combustible minéral peut avoir une toute autre origine que celle qui lui a été attribuée jusqu'à présent.

La théorie actuelle de la formation des houilles est basée principalement sur deux faits : 1° la combustibilité des houilles, et 2° les empreintes nombreuses de corps organisés à leur surface.

Il est assurément très-rationnel de faire dériver un corps combustible d'un autre corps combustible, mais on va voir qu'il y avait et qu'il y a encore, dans l'écorce du globe et à sa surface, d'autres corps combustibles que les corps organisés. Quant aux empreintes et aux fossiles de ces mêmes corps organisés, on en trouve dans toutes les classes de terrains, à l'exception des terrains primitifs et des terrains volcaniques; on ne saurait donc en tirer aucune conséquence relative à la formation des houilles. D'ailleurs ces empreintes de corps organisés se rencontrent principalement dans les parois des houillères, c'est-à-dire que ces témoins autrefois vivants, d'un autre âge, ne se trouvent qu'accidentellement à la surface des houilles, et sont postérieurs aux premiers temps de leur formation.

Voici maintenant la théorie que je propose et que je recommande à toute l'indulgence des géologues; ils comprendront

tous qu'il faudra d'immenses recherches pour édifier complétement une pareille théorie, dont je n'offre ici qu'un aperçu très-incomplet et très-imparfait.

On peut supposer avec beaucoup de vraisemblance, sinon avec une entière certitude, que les molécules des corps simples étaient isolées dans les temps primitifs et tenues originairement hors de toute combinaison par leur haute température (état sphéroïdal) (1); plus tard, ces molécules se sont combinées deux à deux pour former des molécules binaires: carbures, sulfures, chlorures, bromures, iodures, oxydes, acides, etc. C'étaient des molécules composées du premier ordre (Berzélius).

Plus tard encore, ces molécules composées se combinèrent entre elles et donnèrent naissance aux molécules composées du second ordre et à toutes les combinaisons que nous offre la nature inorganique.

J'arrive maintenant sans transition à l'époque où la terre, suffisamment refroidie, put recevoir l'eau et les carbures d'hydrogène (naphte, pétrole) qui faisaient partie de son atmosphère. Ces diverses combinaisons purent passer d'abord à l'état sphéroïdal, puis à l'état liquide, et ensuite couler à la surface du sol ou en sourdre de toutes parts après l'avoir pénétré, et c'est ici véritablement que commence l'exposé de la théorie que je soumets, non sans beaucoup de défiance de moi-même, au jugement des savants.

---

(1) Tout le monde connaît l'expérience que j'ai imaginée et qui consiste à plonger dans l'eau une petite masse de métal préalablement portée à la plus haute température qu'elle puisse supporter sans être fondue; cette petite masse s'isole au milieu de l'eau et y reste incandescente pendant un certain temps, enveloppée d'une atmosphère de vapeur.

En répétant et en variant cette expérience, le professeur Grove a décomposé l'eau en ses éléments, savoir : un volume de gaz oxygène et deux volumes de gaz hydrogène; et ce savant n'a pas hésité, en présence de ce résultat, à conclure que, « s'il existe des planètes dont la » constitution physique admette une chaleur intense, il est fort pro- » bable que leurs atmosphères et les substances qui les composent sont » dans un état chimique totalement différent de la nôtre, et qu'ils sont » résolus en ce que nous appelons les éléments, etc. »

L'eau (1), le naphte et le pétrole descendaient simultanément des montagnes ou sortaient des profondeurs de la terre en sources plus ou moins volumineuses et parcouraient les vallées, jusqu'à ce que, rencontrant des cavités ou des bassins convenables, elles pussent y séjourner, y déposer les corps hétérogènes que ces torrents entraînaient avec eux, ensuite s'y évaporer ou s'y distiller en partie. De là une première stratification en *fond de bateau* ou de *cul de chaudron*. Ensuite l'eau s'évaporait entièrement et une partie du carbure d'hydrogène s'évaporait aussi; une autre partie se dédoublait, absorbait l'air et commençait à se solidifier, d'où une première couche de future houille occupant la partie supérieure du dépôt, et une première couche de matières incombustibles occupant la partie inférieure de ce même dépôt.

Subséquemment, le même phénomène se reproduisait, et ainsi de suite pendant une période dont la durée ne sera bien connue que lorsque tous les gisements de houille seront également connus.

On objectera peut être que toutes les couches de houille n'ont pas la même épaisseur, mais on peut répondre à cette objection que les influences météorologiques sont très-variables, et que les sources et les pluies ne sont pas toujours également abondantes.

Serait-il donc si téméraire d'avancer qu'autrefois il a pu pleuvoir du naphte, du pétrole et beaucoup d'autres combinaisons, et que l'on comptait à cette époque reculée, comme aujourd'hui, des périodes de pluies abondantes, comme des périodes de grande sécheresse? Et cette supposition d'une pluie de pétrole ou de naphte n'est pas aussi gratuite qu'on pourrait le croire au premier abord, car elle est fondée sur la volatilité de ces carbures.

Du reste, sauf l'hypothèse d'une pluie de carbures d'hydrogène, les choses se passent encore aujourd'hui comme à l'époque dont il s'agit, et l'on voit dans toutes les parties du globe des sources de pétrole, soit pur, soit mêlé avec de l'eau, et l'on voit des houilles en voie de formation, c'est-à-dire des carbures d'hydrogène de tous les degrés, depuis le moins carburé jus-

(1) J'admets l'action de l'eau, mais elle n'est pas indispensable.

qu'au plus riche en carbone, depuis le gaz des marais jusqu'à l'anthracite ; on en voit qui sont entièrement liquides (naphtes), d'autres tout à fait solides (les houilles proprement dites, l'anthracite), et, entre ces deux termes extrêmes, des carbures d'hydrogène de tous les degrés de fluidité (huile de Gabian, pissasphalte, poix minérale, bitume de Judée, etc.).

On sait qu'il existe des gisements de houille, de bitume, de pétrole par toute la terre ; mais « les sources de pétrole les plus « considérables que l'on connaisse jusqu'à présent sont situées » près de l'Irâouaddi, dans l'empire Birman. On prétend que, » dans une seule localité, il y a 520 puits qui fournissent chaque » année 400,000 muids de pétrole. » (Lyell, *Principes de géologie*, 2e partie, p. 145, 1845.)

Une des propriétés remarquables de ces carbures d'hydrogène, c'est de se dédoubler en s'évaporant et de fournir un résidu de plus en plus riche en carbone, dont le point d'ébullition va toujours en s'élevant ; mais ces phénomènes sont beaucoup plus sensibles quand le carbone est distillé à l'état sphéroïdal : il y a dédoublement et combustion lente, comme on l'a vu dans les expériences 95, 75, 74 et 73mes (1).

Unverdorben, en distillant du pétrole, a obtenu trois liquides dont le point d'ébullition était, pour le premier, + 95° ; pour le second, + 112°,5, et pour le troisième, + 313°.

Il y a aussi absorption de l'air, et cette absorption est quelquefois si abondante que les carbures dont il s'agit se solidifient en peu de temps.

Tous ces faits étant admis, la formation de la houille par l'action combinée de la haute température de la terre et de l'air sur les carbures d'hydrogène se comprend facilement et d'autant plus, que les houillères fournissent encore aujourd'hui des carbures d'hydrogène liquides en petite quantité, et gazeux en trop grande abondance, car ils constituent ce que les mineurs nomment *feu grisou*.

Lorsque les carbures d'hydrogène liquides ou gazeux existaient abondamment à la surface de la terre, la végétation devait y être impossible. En effet, si l'on plonge un végétal dans

---

(1) *Nouvelle branche de physique*, p. 92 et suivantes.

une atmosphère exclusivement composée de carbure d'hydrogène, il périra; si on l'arrose avec du naphte, il périra également; mais brûlez ces carbures, et vous aurez fait un premier pas dans la vie, car il résultera de cette combustion de l'acide carbonique et de l'eau, qui sont, comme on sait, les deux principaux aliments de la végétation.

La théorie de la formation de la houille que je viens d'esquisser exclut donc l'idée de corps organiques contemporains des formations les plus anciennes, et les empreintes que l'on remarque dans les terrains houillers seraient postérieures à la formation de ce combustible, ce qui n'exclut pas la possibilité de formations plus modernes, dans lesquelles on trouve des troncs d'arbres monocotylédonés, perpendiculaires au plan des couches de houille.

N'est-il pas très-probable qu'il y a, aujourd'hui même, des houilles en voie de formation, partout où le naphte distille naturellement à la surface de la terre, comme cela se voit en Italie, en Perse, en Chine et dans beaucoup d'autres contrées, et là où l'on voit s'élever du fond de la mer des bitumes plus ou moins solides, comme à l'île de la Trinidad, comme dans la mer Morte.....

A première vue, on pourrait croire qu'il a fallu d'énormes quantités de carbures d'hydrogène pour donner naissance aux houilles, mais il n'en est rien, car le carbure le moins riche en carbone en contient 75 pour 100. Le tableau suivant montre la composition de divers carbures d'hydrogène.

Gaz des marais proto-carb. d'hydrogène.	$= C^2 H^4 = C^{75} + H^{25} = 100$
Gaz oléfiant — bicarbure d'hydrogène. .	$= C^4 H^4 = C^{86} + H^{14} = 100$
Naphte.	$= C^{14} H^{13} = C^{87} + H^{13} = 100$
Pétrolène.	$= C^{40} H^{32} = C^{88} + H^{12} = 100$

Ainsi, le pétrolène, que l'on peut considérer comme du pétrole pur, contient 88 pour 100 de carbone! M. Boussingault considère la partie résineuse du brai gras minéral $C^{40} H^{32} O^4$ comme le produit de l'oxidation du pétrolène, et cette opinion nous paraît incontestable.

Le bois (la cellulose) $C^{12} H^{10} O^{10}$ ne contient que 44,44 p. 100 de carbone, moitié moins que le pétrolène!

Mais, dira-t-on, si cette théorie est vraie, s'il a plu du pé-

trole, toute la terre devrait être enveloppée d'une couche de houille uniforme; on devrait en trouver tout au moins dans toutes les vallées, et il n'en est point ainsi. Au premier aperçu, cette objection paraît avoir une certaine valeur, mais en l'examinant à fond, elle perd toute son importance. Et d'abord cette objection serait applicable aux deux théories que j'ai signalées au début de cette note, ensuite elle cesse d'être applicable à la nôtre, par la raison capitale que voici : c'est qu'il fallait des bassins pour arrêter au passage et contenir les éléments de la future houillère; or, qui oserait affirmer que toutes les vallées contenaient des cavités propres à former des bassins houillers?... D'ailleurs, en admettant partout l'existence de bassins propres à former des houillères, les carbures d'hydrogène généralement moins denses que l'eau, ont dû être déplacés par celle-ci à plusieurs reprises, et rejetés en d'autres lieux et dénaturés, soit par la combustion, soit autrement.

En résumé, les combustibles minéraux, à l'exception de la tourbe et du bois altéré, dériveraient tous des carbures d'hydrogène existant primitivement à l'état de gaz et de vapeur dans l'atmosphère, ensuite à l'état sphéroïdal, puis à l'état liquide à la surface de la terre.

Ces carbures d'hydrogène (le naphte, le pétrole) se seraient évaporés, d'une part, et de l'autre, dédoublés;

Ce phénomène d'évaporation et de dédoublement aurait été le résultat de l'action combinée de l'atmosphère et de la haute température du globe;

La partie évaporée aurait été de nouveau condensée et serait retombée sous forme de pluie sur la terre pour reproduire de nouveau le phénomène ci-dessus;

La partie dédoublée se serait répandue dans l'atmosphère à l'état de protocarbure d'hydrogène, d'eau et d'acide carbonique, et d'autre part fixée sur la terre à l'état de carbure d'hydrogène sursaturé de carbone, où elle aurait absorbé l'air atmosphérique, pour atteindre un premier degré de *houillification*, par une sorte de combustion lente ou érémacausie (V. les expériences précitées, 95, 75, 74 et 73mes) (1);

---

(1) Prenons pour exemple le pétrolène et l'oxygène de l'air.

$2\,(C^{40}H^{32}) + 8\,O$. . . . . $= 80\,C + 64\,H + 8\,O$.

$C^{40}H^{32}$ produit évaporé sans altération. $= C^{40}H^{32}$
$2(CO^2)$ 2 équiv. d'acide carbonique. $= 2C + 4O$
$4(HO)$ 4 équivalents d'eau. . . . . . $= 4H + 4O$
$2(C^2H^4)$ 2 équiv. de gaz des marais. . $= 4C + 8H$
$4(C^2H^4)\,C^4H^4 + C^{22}$ { houille en voie de formation } $= 34C + 20H$

$$\left.\right\} 80C + 64H + 8O$$

Dans cette équation, on n'a pas tenu compte de l'azote de l'air atmosphérique, dont les combinaisons possibles sont très-faciles à concevoir.

Ces phénomènes se seraient reproduits périodiquement et auraient formé, avec les matières charriées par les eaux, les stratifications des houillères.

On peut déduire directement de la forme des bassins houillers en *fond de bateau* ou de *cul de chaudron*, que les houilles ont été primitivement tout à fait liquides.

Il est presque inutile d'ajouter que quelques bassins houillers ont été, comme toutes les autres formations qui composent l'écorce du globe, sujets à des bouleversements qui en ont changé totalement la configuration; mais ces bouleversements, d'ailleurs facilement reconnaissables, ne sauraient détruire le fait constaté par les géologues, à savoir que la forme des bassins houillers est toujours primitivement concave; s'il en était autrement, on ne pourrait plus dire : des bassins houillers; c'est une locution qu'il faudrait bannir de la géologie.

Ces phénomènes ont dû précéder de beaucoup l'apparition des végétaux sur la terre, qui n'ont pu exister que par l'acide carbonique, dont on trouve une source abondante dans la combustion des carbures d'hydrogène.

L'existence d'empreintes de corps organisés, végétaux ou animaux, peut donc être postérieure aux premiers temps de la formation de la houille, et d'ailleurs ces empreintes se retrouvent dans les autres formations, à l'exception des terrains primitifs et des terrains volcaniques; on ne saurait donc en rien conclure quant à l'origine de la houille.

La théorie que je propose satisfait, comme on voit, à toutes les conditions connues du problème, elle explique clairement et simplement la formation des houilles primitives et celles des

houilles secondaires, c'est-à-dire celles qui sont caractérisées par des empreintes de corps autrefois vivants, soit végétaux, soit animaux; elle montre comment et pourquoi il y a des couches de houille d'inégale épaisseur et pourquoi aussi les bassins qui contiennent ce combustible minéral ont tous une forme concave (sauf les relèvements dont il a été question plus haut) dans laquelle les houilles se sont moulées lorsqu'elles étaient fluides; enfin, elle explique d'une manière satisfaisante la formation des houilles qui reposent sur le granit et autres roches primitives.

Et maintenant, si je voulais dire en deux mots l'origine de la houille et son avenir, je dirais: *La houille est venue de l'atmosphère par précipitation, et elle y retourne par combustion.*

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Recherches sur quelques combinaisons doubles du sulfhydrate de sulfocyanure d'allyle (sulfhydrate d'essence de moutarde); par M. H. WILL.

Dans ses recherches sur l'essence de moutarde noire, l'auteur a déjà démontré l'existence d'une combinaison d'hydrogène sulfuré et d'essence d'ail, ayant pour formule $C^8 H^6 AzS^2, H^2S^2$ et qu'il considère comme formée de sulfocyanure d'allyle et d'hydrogène sulfuré :

$$\left.\begin{matrix} C^2\ Az \\ C^6\ H5 \end{matrix}\right\} S^2 + \left\{\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} S^2$$

Il a d'abord obtenu cette combinaison par l'action d'une solution alcoolique de potasse sur l'essence de moutarde. Dans ce cas il se dégage de l'acide carbonique et il se forme un corps sulfuré $C^{14} H^{14} Az^2 S^2 O^2$, mais il a observé depuis qu'on pouvait transformer facilement l'essence de moutarde dans la combinaison double dont il s'agit, en faisant réagir directement sur cette substance des sulfhydrates de sulfure en solution alcoolique.

Ainsi lorsqu'on fait tomber goutte à goutte de l'essence de moutarde dans une solution alcoolique saturée et incolore de sulfhydrate de sulfure d'ammonium, l'odeur de l'essence disparaît

instantanément, la liqueur s'échauffe, et au bout de quelques instants, elle se prend en une bouillie formée de lamelles incolores. C'est une combinaison très-instable, dont la formule est :

$$\left.\begin{matrix} C^2\,Az \\ C^6\,H5 \end{matrix}\right\} S2 + \left.\begin{matrix} H \\ Az\,H^4 \end{matrix}\right\} S^2$$

On obtient avec une égale facilité les combinaisons de l'essence de moutarde avec les sulfures et les sulfhydrates de sulfures de potassium, de sodium, de barium et de calcium.

Sur la phillyrine; par M. C. Bertagnini.

La phillyrine est le principe cristallin de l'écorce de phillyrea. On l'obtient en traitant la décoction de cette racine par la chaux ou l'oxyde de plomb, et en évaporant la liqueur filtrée qui la laisse déposer en cristaux.

Elle est presque sans saveur, peu soluble dans l'eau froide, soluble au contraire dans l'eau bouillante et l'alcool, insoluble dans l'éther. Les solutions ne sont pas précipitées par les sels métalliques.

Elle appartient à la classe des glucosides; en effet, lorsqu'on la fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique étendu, elle se dédouble en glucose et en une substance résineuse. Ce dédoublement que la sinaptase est incapable de produire se manifeste même sous l'influence des conditions ordinaires de la fermentation lactique. Il se produit de l'acide lactique et une substance que l'auteur a nommée phillygénine et qui se présente sous forme d'une matière cristallisée, d'un aspect nacré, et d'un blanc pur, et que l'acide sulfurique concentré colore en rouge.

Les cristaux de phillyrine sont hydratés et ont pour formule $C^{54}H^{34}O^{22} + 3HO$ tandis que la phillygénine peut être représentée par $C^{42}H^{24}O^{12}$.

Le dédoublement de la phillyrine en phillygénine et en glucose s'exprime de la manière suivante :

$$\underset{\text{Phillyrine.}}{C^{54}H^{34}O^{22}} + 2\,HO = \underset{\text{Phillygénine.}}{C^{42}H^{24}O^{12}} + \underset{\text{Glucose.}}{C^{12}H^{12}O^{12}}$$

Lorsque l'on compare les formules de la saligénine et de la

phillygénine, on découvre cette relation singulière que la seconde est polymère de la première.

$$3\,C^{14}\,H^{8}\,O^{4} = C^{42}\,H^{24}\,O^{12}.$$

Le chlore et le brome transforment la phillyrine en dérivés chlorés ou brômés, qui cristallisent en aiguilles et qui sont moins solubles que la phillyrine.

L'acide nitrique l'attaque et la transforme suivant la concentration de l'acide en différents produits cristallisables et en acide oxalique.

Dosage du cuivre par les liqueurs titrées ;
par M. C. MOHR.

Ce mode de dosage est fondé sur ce fait que le fer précipite le cuivre et peut être titré dans la liqueur par le permanganate de potasse.

Le sel de cuivre dissous est introduit dans un flacon à l'émeri avec le quart de son poids de sel marin, et quelques gouttes d'acide chlorhydrique. On ajoute une certaine quantité de fils de fer bien décapés. La réduction commence immédiatement et s'exécute avec rapidité surtout si la température du mélange n'est pas au-dessous de 25 à 30°. Elle ne doit pas toutefois s'élever au-dessus de 30°, car alors le fer dissous se précipiterait en partie à l'état de sel basique. Au bout d'une heure ou deux tout le cuivre est précipité. On doit éviter de rendre la liqueur trop acide, de peur de dissoudre une portion du fer.

F. BOUDET.

Extrait des journaux Anglais.

Action corrosive du sucre sur le fer, par GLADSTONE.

Les armateurs qui font le transport du fer destiné aux constructions s'opposent souvent au chargement du sucre ou des liquides sucrés quels qu'ils soient, prétendant que ces liquides, quand ils s'échappent des tonneaux qui les renferment, rongent

le fer qu'ils rencontrent avec beaucoup de promptitude et d'énergie. De même aussi, dans les raffineries où le sucre abonde, et où il a souvent le contact des ustensiles destinés à l'exploitation, on a vu des portions entières de machines corrodées par cet agent destructeur, en sorte qu'il n'y a aucun doute à concevoir sur l'action chimique qui s'exerce entre ces deux substances.

C'est pour connaître les principaux effets de cette action chimique que M. Gladstone a entrepris les expériences suivantes :

Lorsqu'on plonge un morceau de fer dans une solution de sucre de canne bien pur, et qu'on place le tout dans un endroit un peu chaud où l'air ait un accès facile, on voit le métal se ronger dans la partie qui correspond à la surface du liquide, tandis que celle qui est complétement immergée, reste inattaquée pendant un temps considérable. La solution contient alors du protoxyde de fer qui, en absorbant l'oxygène de l'air, passe à l'état de sesquioxyde et se dépose sous forme d'une poudre rouge. L'action paraît ainsi continue, et il semble que la matière organique n'agisse que pour transporter l'oxygène sur le fer, ce qui explique comment une petite quantité de sucre peut détruire une quantité considérable et, pour ainsi dire, indéfinie de ce métal.

Cependant, lorsqu'on observe avec soin la nature de la dissolution, on ne tarde pas à reconnaître qu'il s'est formé un composé défini entre le sucre et le fer. Ce composé, qui est insoluble dans l'alcool, se dissout parfaitement bien dans l'eau, en donnant une liqueur rouge brunâtre qui présente l'odeur astringente particulière aux sels de fer. L'addition de l'ammoniaque ou de la potasse n'y forme pas de précipité, non plus que celle des alcalis carbonatés. Mais on obtient un précipité noir par l'addition du sulfhydrate d'ammoniaque, une couleur bleue pâle par le ferrocyanure de potassium, et bleue très-foncée par le ferrocyanide de la même base. L'acide nitrique donne lieu à la formation immédiate de vapeurs nitreuses, et si on sature ensuite la liqueur par un alcali, on voit se précipiter une grande quantité de sesquioxyde de fer. Un courant d'hydrogène sulfuré précipite la totalité du métal à l'état de sulfure, et si on sépare celui-ci par le filtre, on ne trouve plus autre chose que du sucre dans la dissolution.

On peut admettre, d'après cela, que le composé dont il s'agit est formé de protoxyde de fer uni à du sucre qui n'a perdu rien ou presque rien de ses propriétés. On ne pourrait déterminer qu'avec une difficulté extrême le rapport des deux substances qui le constituent, car il n'a pas la plus légère tendance à la cristallisation, et l'alcool est impuissant à le séparer du sucre en excès. Le meilleur moyen de l'obtenir à l'état de pureté est encore, selon l'auteur, de laisser le sucre se saturer graduellement de l'oxyde métallique.

C'est ainsi qu'ayant abandonné pendant dix-huit mois dans un endroit chaud une certaine quantité de solution de sucre mêlée à du fer, et ayant repris par l'eau distillée le résidu sec de l'évaporation du mélange, il put obtenir une solution qui ne renfermait pas d'autre sucre que celui qui était combiné au métal. Il est vrai que le composé ainsi formé différait sensiblement du précédent. Il était insipide ou ne présentait qu'un léger arrière-goût de fer. Il se comportait à peu près de la même manière avec les réactifs, mais, comme il était beaucoup plus stable, la réaction n'était pas influencée par l'oxygène de l'air. Un courant d'hydrogène sulfuré n'y produisait qu'une décomposition partielle, et mettait en liberté une substance insipide au goût, mais d'une acidité incontestable au papier réactif. Cette substance acide, ainsi partiellement séparée, était capable de dissoudre l'oxyde de fer récemment précipité, mais n'attaquait pas le métal lui-même, malgré une immersion de plusieurs jours.

Pour connaître la nature chimique du composé formé entre le sucre et le fer, M. Gladstone en a pesé une certaine quantité qu'il a incinérée dans un creuset de platine, en ayant soin d'ajouter quelques gouttes d'acide nitrique pour assurer la suroxydation complète du métal. Il a ensuite pesé le sesquioxyde de fer ainsi obtenu :

Poids du composé employé.	6.603
Sesquioxyde obtenu.	1.263

Ce dernier nombre équivaut à 1,136 de protoxyde de fer ou à 17,20 pour 100. C'est précisément ce qu'on obtiendrait d'un composé qui serait formé d'équivalents égaux de sucre et de protoxyde de fer.

Protoxyde de fer	— calculé. . . 17.39	— trouvé. . . 17.20
Sucre.	— . . . 82.61. . . .	— . . . 82.80

Un pareil résultat ne doit être considéré que comme approximatif, et on aurait tort de le regarder comme l'expression exacte de la composition de la substance, car il est assez probable que le développement des propriétés acides coïncide avec l'absorption par la matière organique d'une petite quantité d'oxygène. D'après l'analogie avec les composés de chaux et de baryte dans lesquels on remarque que le sucre perd un équivalent d'eau en se combinant à l'oxyde, on peut admettre pour celui-ci la formule $C^{12} H^{10} O^{10} FeO$.

En voyant avec quelle facilité le sucre attaque le fer à l'état métallique, on se trouve porté à croire qu'il doit attaquer plus facilement encore celui qui est à l'état d'oxyde. Ce n'est pas cependant ce qu'a vu M. Gladstone. Il a fait bouillir ensemble une solution de sucre de canne bien pur et une certaine quantité de protoxyde de fer récemment précipité, et il a abandonné le mélange pendant vingt-quatre heures dans un vase à air comprimé. Aucune trace de fer ne s'est retrouvée dans la solution.

Dans une seconde expérience, l'oxyde de fer a été présenté à l'état naissant. Une solution de sucre de canne pur a été mêlée à une solution de sulfate de fer également pur, et le mélange a été immédiatement sursaturé par la potasse. Il s'est formé, comme de raison, un précipité de protoxyde de fer hydraté ; mais la quantité de ce métal qui est restée en dissolution s'est trouvée excessivement faible et pour ainsi dire insignifiante. Peut-être même doit-on l'attribuer à la présence de l'alcali en excès ; car, dans une troisième expérience où il avait été employé en très-grande quantité, la proportion du fer resté en dissolution s'est trouvée plus considérable.

On voit, par l'analyse, comme par les expériences dont nous venons de rapporter les résultats que si nous ne sommes pas fixés d'une manière définitive sur la véritable nature de la réaction qui s'établit entre le sucre et le fer, nous sommes au moins renseignés sur les points les plus importants de cette réaction. M. Gladstone, toutefois, n'a pas voulu s'en tenir là, et pour apprécier d'une manière plus sensible les phénomènes auxquels elle donne lieu, il a opéré le mélange dans un vase hermétiquement

clos renversé sur le mercure de manière à exclure complétement l'air et à recueillir les gaz qui pourraient se former. Après un laps de trois mois, il a reconnu qu'il ne s'était formé aucune trace de gaz permanent, et que la solution était restée à peu près aussi incolore que le premier jour (1). Il semble alors que le sucre n'attaque pas le fer à la manière ordinaire d'un acide, en déterminant la substitution du métal à l'hydrogène de l'eau, et le dégagement de ce dernier corps sous forme gazeuse. — La présence de l'oxygène paraît nécessaire à son action, et pourtant on a vu par les expériences précédentes qu'il est difficile d'opérer la combinaison du sucre avec l'oxyde de fer lui-même, à moins que ce ne soit en présence d'un alcali, et dans ce cas il n'est pas douteux qu'il se forme un composé différent.

D'autres expériences ont été tentées en employant des solutions saccharines de force et d'espèce très-diverses, et dans tous les cas le fer a été attaqué. De même aussi l'influence des sels qui pourraient se trouver mélangés au sucre a pu être appréciée en formant des solutions sucrées d'égale force et y ajoutant différents sels tels que du chlorure de sodium, du chlorure d'ammonium, du nitrate de potasse, du sulfate de magnésie. Le fer, placé dans toutes ces solutions, s'y est comporté de la même manière à peu près, c'est-à-dire que dans toutes on a retrouvé du protoxyde en dissolution, et que le dépôt de sesquioxyde a présenté sensiblement le même poids. L'addition du chlorure de sodium à un mélange fraîchement précipité de protoxyde de fer et de sucre n'a pas déterminé la combinaison de ces deux substances; et un morceau de zinc mis au contact du fer dans la solution de sucre, n'a apporté aucune entrave à l'action exercée sur le dernier de ces deux métaux.

Enfin, M. Gladstone a essayé l'action du sucre sur d'autres métaux tels que le cuivre, le plomb, le zinc, l'étain, le mercure. Aucun d'eux n'a paru affecté au même degré que le fer.

(1) Cette expérience montre qu'on peut employer sans inconvénient les vases de fer dans les raffineries, tant que ces vases sont complétement remplis de solution saccharine.

Sur les oxydes de zinc du commerce, par M. Redwood.

M. Redwood a avancé, il y a quelque temps, que le précipité blanc qu'on obtient en traitant le sulfate de zinc par l'ammoniaque, n'est pas de l'oxyde de zinc pur, comme on pourrait le penser, mais de l'oxyde de zinc retenant, en dehors de son eau d'hydratation, une certaine quantité d'acide sulfurique qui s'élève jusqu'à 13 pour 100 environ. Cette assertion a été combattue par un grand nombre de fabricants et de chimistes, mais elle se trouve reproduite aujourd'hui avec de nouvelles observations qui paraissent de nature à la confirmer.

Ainsi M. Redwood a analysé un très-grand nombre d'échantillons d'oxyde de zinc qu'il avait tirés des maisons de commerce les plus honorables, et sur l'origne desquels il avait pu recueillir les renseignements les plus positifs. Deux de ces échantillons, quoique préparés par précipitation, ne contenaient pas la moindre trace d'acide sulfurique, mais il se trouva qu'ils renfermaient du chlore parce qu'ils avaient été obtenus à l'aide du chlorure. Déjà il y a plusieurs années, M. Redwood avait appelé l'attention des chimistes et des droguistes sur ce fait que ce qu'ils employaient comme oxyde de zinc n'était autre chose que le carbonate de cette base. Mais depuis, la plupart des échantillons qu'il a rencontrés dans le commerce se sont trouvés constitués par un sous-sulfate. Le carbonate de zinc étant facile à reconnaître à l'effervescence qu'il produit avec les acides, et les chimistes ayant adopté l'usage de rejeter celui qui faisait cette effervescence, les fabricants ont adopté celui de remplacer le carbonate par le sous-sulfate.

Ce sulfate basique se forme par l'addition de l'ammoniaque au sulfate de zinc. Il ne contient guère que 65 pour 100 d'oxyde de zinc; le reste ou 36 pour 100 consiste en acide sulfurique et en eau. Les recherches auxquelles s'est livré M. Redwood dans ces dernières semaines, l'ont convaincu que le véritable oxyde de zinc pur n'existait que bien rarement dans les pharmacies, et que presque tous renfermaient soit du carbonate, soit du sous-sulfate, soit du sous-chlorure. L'introduction de l'une ou l'autre de ces trois substances dans le composé dont il s'agit, a sa source dans un préjugé généralement admis par les chimistes, savoir

que le véritable oxyde de zinc doit être doux au toucher et complétement blanc, ce qui est plutôt le caractère des trois substances précédentes que celui de l'oxyde de zinc pur. Ce dernier est toujours plus ou moins jaunâtre, et telle est même la constance de cette propriété, selon M. Redwood, qu'on peut regarder comme oxyde impur tout celui qui est absolument blanc.

Le meilleur moyen de l'obtenir est celui qui a été indiqué par Richard Philipps. On forme avec le sulfate de zinc et le carbonate d'ammoniaque un précipité de carbonate de zinc qu'on lave et qu'on sèche; on calcine ensuite ce précipité à un feu très-fort pendant deux heures. Inutile de dire que le sulfate de zinc doit être pur. Le produit est alors de l'oxyde de zinc ZnO, ayant l'apparence d'une poudre blanc jaunâtre, et se dissolvant avec facilité dans l'ammoniaque, la potasse et l'acide chlorhydrique.

Quant au mode d'essai que l'on doit faire subir aux oxydes de zinc du commerce, voici celui qu'indique M. Redwood.

On prend une petite éprouvette dans laquelle on met une demi-once environ d'acide nitrique étendu, et on y projette 20 grains de l'oxyde à essayer. S'il est pur, il doit se dissoudre complétement et sans effervescence. On partage alors la solution en deux parties : on ajoute à l'une un sel barytique, et à l'autre une dissolution d'argent; il ne doit y avoir de précipité dans aucun de ces deux cas.

H. Buignet.

Du fer dans les urines normales et dans la sueur,

Mémoire de MM. Viale et Latini, professeurs à l'Université de Rome.

MM. les professeurs Viale et Latini ont dernièrement publié dans *la Correspondance scientifique de Rome* un mémoire important sur l'existence du fer dans les urines et dans la sueur. Les conclusions qu'ils en ont tirées, nous ont paru mériter l'attention des savants.

Quant au sujet de ce mémoire, il est vrai de dire qu'en 1841, M. Donné annonçait à l'Académie des sciences de Paris qu'une certaine quantité de fer existait dans les urines normales. Mais cette assertion n'étant pas soutenue par des preuves et des expé-

riences, n'obtint pas l'approbation des chimistes, et fut même combattue par MM. Becquerel et Lhéritier.

A ce sujet, les auteurs du mémoire firent d'abord des expériences sur les urines de deux femmes chlorotiques, qui, quelques jours avant, avaient été traitées au moyen de préparations ferrugineuses. Ces urines furent soumises à l'action du feu, et le charbon qui en résulta, traité par l'acide chlorhydrique allongé, puis avec le cyanure de potassium et de fer jaune, ne donna aucune réaction. Afin de détruire toute molécule organique adhérente, une autre partie de ce même charbon, exposée à un feu ardent, fut également traitée par l'acide chlorhydrique, et la solution qui en résulta, après avoir été filtrée et évaporée, offrit, sans qu'on eût employé de cyanures, une coloration bleue dans le résidu sec. Ces premiers essais engagèrent MM. Viale et Latini à faire des expériences de comparaison pour connaître s'il y a avait du fer dans les urines normales.

Trois onces d'urine d'un homme sain qui n'avait pris aucune préparation ferrugineuse furent soumises à l'épreuve : ayant acquis d'abord la consistance du miel, elles furent réduites en charbon au feu d'une lampe à esprit-de-vin, et mise ensuite dans un creuset fermé. Le charbon qui en résulta fut mis dans de l'eau distillée, acidulée d'acide chlorhydrique très-pur, puis exposé au feu d'une lampe à esprit-de-vin jusqu'à ébullition, prolongée pendant quelques minutes; après quoi l'on passa le tout au filtre préalablement mouillé d'acide chlorhydrique allongé. Quelques gouttes de cyanure jaune de potassium et de fer furent versées sur le liquide devenu clair et froid, et l'on obtint une couleur bleue avec un précipité abondant de la même couleur. Cette première expérience indiquait la présence du fer. Les épreuves de comparaison démontrèrent ensuite jusqu'à l'évidence que l'effet de ces réactions n'appartenait pas à la décomposition du cyanure de fer et de potassium employé, mais plutôt à l'existence du fer dans les urines.

Ces observations coïncidaient avec ce qui avait été plusieurs fois remarqué par ces professeurs, et par d'autres chimistes distingués. En effet, sans faire mention de l'oxyde de fer trouvé par Réel dans le conduit thoracique d'un homme pendu, et par

Simon dans le chyle de trois chevaux nourris d'avoine et de petits pois, nous rappellerons que M. Thenard avait constaté la présence de ce métal dans la sueur, et les auteurs du mémoire avaient déjà trouvé des traces de fer très-évidentes dans la masse musculaire du cœur, dans le foie, la rate, les os, et surtout dans l'ivoire, après les avoir réduits en cendre. En effet, si les boissons et les aliments contiennent de petites parcelles de sels de fer, si ces substances se retrouvent dans le sang qui les dépose sur le parenchyme des organes, le fait énoncé par MM. Viale et Latini s'accorde parfaitement avec les lois de l'économie animale; car il répugne à la raison d'admettre qu'il puisse s'accumuler dans notre sang une si grande quantité de fer sans admettre en même temps une voie d'élimination.

Par d'autres expériences MM. Viale et Latini purent constater aussi la quantité d'ammoniaque qui est contenue dans les urines. Ils en reconnurent une quantité plus grande que n'en trouvèrent Liebig, Berzélius et Boussingault, puisque sur 20 millimètres de liquide ils obtinrent 0,027405 grammes d'ammoniaque.

Pour ce qui concerne la sueur, ce fluide sécrété qui ne diffère pas beaucoup de l'urine, quant aux principes constitutifs dont il est composé, l'existence du fer y avait été remarquée par Thenard et par Anselmin. Les professeurs Viale et Latini en soupçonnèrent l'existence par la couleur que prend la peau mise en contact avec le cuir tel qu'on l'emploie pour les chaussures, et de ce seul indice ils conclurent que l'emploi de l'acide tannique aurait pu résoudre la question, et détruire les difficultés qui s'y opposaient. Pour soumettre cette conjecture aux épreuves de l'expérience, ils prirent une petite bourse carrée de drap, avec une ouverture interne de deux pouces également carrés. Ce tissu, préalablement délivré de toute partie de fer qu'il eût pû contenir au moyen d'une solution d'acide chlorhydrique et avec de l'eau distillée, fut rempli d'acide tannique, et suspendu au cou d'une personne de manière à la lui faire tomber sur la poitrine. L'expérience dura un mois; au vingtième jour, la partie de la flanelle superposée à la petite bourse prit une couleur bleue foncée, laquelle dissipée avec l'acide oxalique fit reconnaître l'existence du fer dans la sueur.

Au trente et unième jour, la même petite bourse fut exposée dans un creuset et pendant une heure à la chaleur d'une lampe à esprit-de-vin. Le résidu qui se forma au fond fut dissous dans l'eau acidulée d'acide chlorhydrique très-pur.

La solution fut filtrée après avoir été lavée avec l'acide chlorhydrique allongé, dont l'excédant fut diminué par l'union de l'ammoniaque jusqu'à ce que la solution pût réagir légèrement sur le papier de tournesol : alors on ajouta quelques gouttes de sulfhydrate d'ammoniaque, et l'on eut en effet un abondant précipité d'une couleur foncée.

La solution fut filtrée, et l'on versa d'abord de l'eau distillée, puis de l'alcool bouillant sur la partie insoluble. Une fois le sulfure de fer délivré de tout mélange d'avec le soufre, on procéda à l'évaluation de son poids qui était de 0,036500 grammes.

Ainsi, d'après les calculs et les déductions nécessaires, on pourrait conclure que la quantité de fer que perd notre corps, par suite des diverses sécrétions, s'élève, pendant le cours de trente et un jours, à 41° 53′ 54″ de latitude, dans le mois le plus chaud de l'année, et sur un homme d'un âge mûr, s'élève, dis-je, à 1,58757 grammes, tandis que celle que l'on rend pendant vingt-quatre heures est de 0,1512420 grammes.

Il ne restait plus qu'à reconnaître, ajoutent les auteurs du mémoire, si le fer que l'on retrouve dans la sueur est uni au manganèse, ainsi que nous l'avons constaté dans les urines. C'était une entreprise difficile, et la petite quantité de fer n'était pas propre à nous rassurer sur le succès de cette expérience. Cependant nous étant servi, comme pour décomposer les urines, de la méthode de Trum, une légère teinte rosée que la réaction nous fit reconnaître nous engageait plutôt à admettre qu'à rejeter la présence de ce métal.

De tout ce qui précède on peut conclure :

1° Qu'il y a toujours une certaine quantité de fer dans les urines normales ;

2° Qu'elle est égale dans les vingt-quatre heures à 0,0558028 grammes ;

3° Qu'une quantité remarquable de fer est contenue dans la sueur ;

4° Qu'au 41° 53′ 54″ de latitude, le fer qui se reproduit dans

la sécrétion du système cutané est pendant les vingt-quatre heures de 0,0512120 grammes;

5° Que pendant le mois le plus chaud de l'année, l'homme d'un âge mûr perd dans les vingt-quatre heures, par l'effet de l'une et de l'autre sécrétion, 0,1070148 grammes;

6° Que ce métal contenu dans les urines et dans la sueur est probablement uni au manganèse comme il l'est dans les os;

7° Que le fer fait probablement partie des molécules organiques dans les urines et dans la sueur;

8° Que la couleur bleue, que l'on remarque quelquefois dans les urines et celle que prend la peau dans certaines maladies, pourrait être attribuée à une modification de l'action moléculaire organique dans ses principes constitutifs, probablement due au passage de l'état de cyanate à celui de cyanure (1);

9° Que le fer que l'on rend par la sueur dans l'été est moindre que celui que l'on perd par les urines de 0,0035908 grammes;

10° Que le carbone rendu par les urines en un jour, sans compter celui qui est enlevé par les carbures d'hydrogène et par les oxydes de carbone, est égal à 4,092 grammes;

---

(1) Dans le choléra asiatique, les médecins ont surtout constaté trois conditions morbides, savoir : l'oxygénation du sang diminuée, le refroidissement du corps, la suppression des urines, la couleur bleue du système cutané ou la cyanose. La température du corps est diminuée, parce que les 1015 grammes d'oxygène ordinairement absorbés dans les vingt-quatre heures par un homme sain ne se combinent plus avec le carbone, quelle que soit la forme sous laquelle cet élément se trouve combiné dans le corps humain; l'oxygénation du sang ne s'effectue pas en grande partie; dès lors la même quantité d'oxygène n'étant pas consommée dans un temps prefixé, le degré de chaleur doit proportionnellement diminuer. L'urée, qui est un des principaux produits de l'oxygénation du sang, c'est-à-dire de la combinaison de l'oxygène avec le carbure d'azote (cyanogène) et avec l'ammoniaque, ne doit pas se former du tout, ou bien elle ne doit se produire qu'en très-petite quantité. Car les reins ne peuvent pas séparer du sang un produit qui n'y existe pas, si, comme Stots, on veut admettre son existence dans ce liquide. Dès lors le carbure d'azote qui, par sa combinaison avec le fer constitue la molécule organique, ne passant pas à l'état d'oxyde, c'est-à-dire ne pouvant pas être brûlé, doit former un sesquicyanure de fer, d'où résulte la couleur bleue ou la cyanose.

11° Que l'ammoniaque qu'on peut séparer de ce produit de la sécrétion urinaire est égale à 2,05536 grammes;

12° Que ce même liquide contient une huile empyreumatique qui, après avoir été distillée à sec, répand une odeur de musc très-sensible à l'odorat.

Sur la quinine trouvée dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de cet alcaloïde.

Par M. Bonnewyn, de Tirlemont.

En parcourant le *Journal de Pharmacie et de Chimie* de Paris, tome XXVII, page 205, cahier de mars 1855, j'ai rencontré un article d'un chimiste anglais, M. B. Herapath, sur la quinine et la quinidine trouvées dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de ces alcaloïdes; article que j'ai lu avec un intérêt d'autant plus vif qu'il embrasse une question importante de physiologie chimique encore peu étudiée.

Je n'ai aucune observation à faire concernant les analyses judicieuses, le procédé ingénieux, le réactif très-sensible dont il est fait mention dans le travail de M. Herapath.

En écrivant ces lignes, je veux seulement rappeler les recherches chimico-physiologiques que j'ai publiées depuis longtemps sur le même sujet; afin de prouver que, dès le mois de décembre 1853, avant même que M. Herapath songeât à entreprendre ses recherches, j'ai publié des preuves expérimentales, savoir, que la quinine lorsqu'elle est introduite dans l'économie n'y éprouve aucune modification dans sa nature et qu'elle s'échappe de l'organisme avec toutes les propriétés qu'elle avait avant d'y pénétrer (1).

Pour prouver ce que j'avance, je me permettrai de reproduire ici textuellement un passage extrait de mon *mémoire sur le sulfate de quinine* et inséré dans le cahier de Janvier 1854 du *Journal de Pharmacie* d'Anvers et la *Presse médicale belge* de Bruxelles

. . . .

---

(1) Séance de décembre 1853 de la Société de pharmacie d'Anvers.

« J'ai recherché si le sulfate de quinine passait, comme bon
» nombre d'autres médicaments, dans l'urine des malades soumis
» à un traitement quinique, et dans quel état il s'y présente. —
» Les urines sur lesquelles ont porté mes expériences provenaient
» de personnes atteintes de fièvre intermittente, traitées avec le
» *sulfate basique*, les autres avec du *sulfate acide*. — Dans l'urine
» des premières j'ai trouvé du sulfate, chlorhydrate, phosphate,
» acétate, et lactate de quinine; celle provenant de malades
» traités par le sulfate de quinine soluble, ne contenait que du
» sulfate. »

Quoique j'attache peu d'importance à cette priorité, je tiens cependant à la réclamer, surtout depuis que je vois certains chimistes qui affectent la prétention d'être au courant de la littérature scientifique étrangère, ignorer complétement nos travaux et nos découvertes.

En effet, dans le travail de M. Herapath, on trouve ce qui suit :

..... « Après bien des tentatives plus ou moins heureuses, il a fini par découvrir un procédé qui permet de retrouver cet alcaloïde dans l'urine, même alors que sa quantité n'excède pas la millième partie d'un grain. Le même procédé, légèrement modifié, l'a mis à même de vérifier cette assertion dont on n'avait donné jusqu'ici aucune preuve expérimentale, savoir, que la quinine, lorsqu'elle est introduite dans l'économie, n'y éprouve aucune modification sensible, et qu'elle s'échappe du système avec tous les caractères qu'elle avait avant d'y pénétrer. »

Il est juste, je pense, que je revendique le mérite d'avoir le premier, en 1853, constaté sous quel état la quinine se trouve dans l'urine des malades soumis au traitement de ces sels.

J'ajouterai aujourd'hui que, depuis la publication de mon premier mémoire, j'ai trouvé la quinine non-seulement dans l'urine, mais même dans la matière fécale et la sueur des malades soumis à un traitement quinique.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 4 avril 1855.

Présidence de M. Buignet.

La Société reçoit : 1° une lettre de M. Calloud fils annonçant le mort de son père. — M. le président se rend l'organe des sentiments sympathiques de la Société pour témoigner toute la part qu'elle prend à la perte très-regrettable d'un de ses correspondants les plus distingués. 2° une note adressée par M. Guyot Dannecy sur l'emploi du lactoscope du Dr Donné pour les recherches de l'albumine dans les urines. Cette note est renvoyée à l'examen de M. Baudrimont; M. Maumené adresse, avec une lettre, un numéro du Journal de l'Académie de Reims, dans lequel se trouvent 1° un travail sur le sucre ; 2° un travail sur les fluorures. Ces deux notes sont renvoyées à l'examen de MM. Soubeiran et Chatin.

La correspondance imprimée comprend :

1° Un mémoire sur l'Apiol par MM. Joret et Homolle (renvoyé à MM. Buignet et Dubail); 2° le numéro de mars du Journal de pharmacie d'Anvers ; 3° le numéro d'avril du Journal de chimie médicale; 4° le numéro de février du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 5° le numéro d'avril du Journal de pharmacie et de chimie ; 6° deux numéros de mars du Journal des connaissances médicales ; 7° un travail de M. Mouchon, ayant pour titre : Recherches sur le lactucarium, pour en isoler la lactucine; 8° observations sommaires sur le classement des êtres organisés, en particulier les cétacés, par M. Bureau (renvoyé à M. Bonastre) ; 9° le Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); 10° les numéros de mars des journaux espagnols : le Semainier médical (Madrid), l'Alliance médicale (Barcelone); M. Firmin Didot envoie le prospectus du nouveau Dictionnaire de la langue latine, par M. Theil, et celui du nouveau Catalogue de la Bibliothèque impériale.

La Société procède à l'élection d'un candidat à une place de membre résidant.

M. Poggiale, pharmacien en chef du Val-de-Grâce, réunit l'unanimité des suffrages, et est proclamé membre résidant de la Société.

M. Figuier fait connaître le résultat de ses expériences physiologiques dans ses recherches du sucre dans l'économie : il a trouvé du sucre dans le sang de la veine porte avant son entrée dans le foie.

M. Cap présente à la Société un échantillon de résine de gaïac recueillie aux Antilles par le Dr Guyon.

M. Réveil fait un rapport verbal sur le travail que M. Van den Corput a publié sur le poison qui se développe dans les jambons et les boudins fumés. Cet intéressant travail donne lieu à la communication de plusieurs faits se rattachant à cette question et aussi à quelques observations présentées par MM. Dubail, Vée, Cap, Réveil, Stanislas Martin. M. Réveil est invité à donner un résumé de son rapport qui sera publié.

La Société se forme en comité secret pour délibérer sur la proposition que présente M. Paul Blondeau, d'instituer un prix que la Société décernerait, chaque année, aux élèves stagiaires qui auraient fait preuve de plus de savoir et d'habileté dans la pratique de la pharmacie.

Cette proposition est renvoyée à l'examen d'une commission composée de MM. Bussy, Decaye, Dubail, Wuaflart, Mayet et Paul Blondeau.

Chronique.

Par décret impérial, en date du 31 mars, M. Roger, pharmacien aide-major de 1re classe, à l'armée d'Orient, a été nommé chevalier de la Légion d'honneur.

La distribution des prix aux internes en pharmacie des hôpitaux et la nomination des internes, viennent d'avoir lieu sous la présidence de M. Davenne. Ont été proclamés internes :

MM.	Adrian,	Brasonneau,	Gindre,
	Lombard,	Dellasuda,	Morin,
	Berquier,	Soulés,	Traverse,
	Perron,	Damart,	Laffont,
	Auger,	Missos,	Nassans,
	Mercier,	Leyer,	Pinchon,
	Mortreux,	Adam,	Joulie,
	Frogé,	Babeau,	Féron,
	Déchamp,	Belin	
	Houllier,	Lahaye,	

PRIX DES INTERNES.

Première division. — *Prix* : M. Sarradiu, interne de l'hôpital du midi.

Deuxième division. — *Prix* : M. Gallois (François-Narcisse).

Accessit : M. Gallois (Charles-Athanase).

Mentions honorables : MM. Eury, Saint-Laurent et Picquot.

Société de prévoyance des pharmaciens du département de la Seine.

La réunion annuelle de la Société de prévoyance des pharmaciens du département de la Seine a eu lieu le 28 mars dernier, sous la présidence de M. Vée, pharmacien de Paris et inspecteur général de l'assistance publique. Cette Société, fondée en 1824, dans le but de venir en aide aux confrères malheureux, a voulu étendre ses bienfaits en distribuant des prix aux élèves en pharmacie qui, pendant leur stage officinal, se sont fait remarquer par la bonne conduite et la constance dans le dévouement professionnel. Les élèves qui viennent d'être couronnés dans cette séance annuelle sont :

Pour la première catégorie de six ans de stage.

Premier prix *ex æquo* : MM. Viginier (Louis), élève de M. Roussel; Dautrevaux (Ernest), élève de M. Grand.

Pour la deuxième catégorie de quatre à six ans de stage.

Premier prix : M. Cornut (Auxence), élève de M. Jutier. — Deuxième prix : M. Trinquart (Amable), élève de M. Jobert.

Pour la troisième catégorie de deux à quatre ans de stage.

Premier prix : M. Portron (Narcisse), élève de M. Bourières. — Deuxième prix *ex æquo* : MM. Vinchon (Alfred), élève de M. Hottot; Putois (Henri), élève de M. Robiquet.

Mentions honorables.

MM. Festal (Alexis), élève de M. Boissel; Marie (Paul), élève de M. Trablit; Étienne (Georges), élève de M. Blondeau.

Les applaudissements qui se sont fait entendre à l'appel des lauréats ne permettent plus de douter que cette nouvelle institution de 1853, déjà appréciée par ceux qui en recueillent les avantages, sera encouragée et maintenue par les *trois cent vingt-trois* pharmaciens qui forment la Société.

Après la distribution des prix, le secrétaire du conseil d'administration (M. Pennes) a lu son compte rendu de l'exercice de 1854. Cette revue exacte du passé a paru satisfaire l'assemblée, surtout lorsqu'il a été fait mention des démarches fructueuses faites auprès du gouvernement pour obtenir une modification dans le décret du 22 août 1854, qui, mal interprété, pouvait *annuler les droits* des pharmaciens de première classe au profit de ceux de la deuxième classe.

Après la lecture du compte rendu, il a été procédé aux élections, afin de remplacer les membres sortants du conseil d'administration. Ont été élus à une très-grande majorité :

M. Fumouze, *vice-président*; MM. Vée, Gobley, Reynal, Massignon, Philippe, Blayn fils, *conseillers*.

Le conseil se trouve composé ainsi pour 1855-1856 :

MM. Schaeuffèle, *président*; Fumouze, *vice-président*; Pennes, *secrétaire général*; Favrot, *secrétaire adjoint*; Hottot, *trésorier*; Labélonye, Bourières, Duroy, Gille, Vée, Gobley, Reynal, Massignon, Philippe, Blayn fils, *conseillers*.

Revue Médicale.

Salicine (sur les propriétés fébrifuges de la). — Disons tout d'abord que la salicine, substance blanche, cristalline,

soluble dans l'eau et ayant toute l'apparence du sulfate de quinine, est exclusivement employé en Espagne et en Portugal dans le traitement des fièvres intermittentes; d'après cela il est permis de croire qu'on ne lui a peut-être pas accordé toute l'importance qu'elle méritait comme fébrifuge indigène, ou que son emploi n'a pas toujours été dirigé convenablement, aussi pensons-nous convenable de reproduire les conclusions d'un travail sur ce sujet que vient de publier un médecin des États sardes, M. Macari.

1° La salicine, dit M. Macari, ce succédané du quinquina dans les fièvres intermittentes, est susceptible de rendre beaucoup de services dans la pratique médicale, tant par ses propriétés fébrifuges que par l'aversion de beaucoup de malades pour les préparations de quinquina.

2° La dose de salicine à faire prendre aux malades doit être de 1 à 3 grammes donnés dans l'intervalle d'un accès à un autre, et que l'on doit répéter une ou plusieurs fois.

3° La première dose de ce médicament diminue ordinairement d'une manière sensible l'intensité et la durée de l'accès suivant, mais coupe rarement la fièvre d'emblée.

4° Son action est analogue à celle de la quinine, mais plus faible, et par conséquent il ne serait pas prudent d'en faire usage quand on a à combattre une fièvre pernicieuse qui pourrait se terminer par la mort au premier accès.

5° Les propriétés fébrifuges de la salicine sont plus marquées quand on la fait prendre en solution que lorsqu'on l'administre sous forme pilulaire associée à quelque conserve ou à quelque extrait.

6° Le prix de la salicine, déjà de beaucoup inférieur à celui de la quinine, pourrait encore être réduit si le commerce de cette substance augmentait; l'écorce de saule, qui la fournit, n'ayant presque aucune valeur.

7° La salicine, médicament indigène, est plus souvent pure et plus facile à se procurer sans altération que la quinine.

8° La salicine ne donne lieu à aucun de ces symptômes de perturbation et d'altération nerveuse que déterminent le sulfate de quinine, la cinchonine et l'extrait de quinquina, et qui dégoûtent totalement les malades.

9° Les expériences manquent pour décider si, comme le pensent quelques personnes, la salicine brute est plus active que la salicine purifiée.

10° La salicine réussit contre toutes les fièvres intermittentes simples, quel que soit l'âge des malades, qu'il s'agisse d'une femme enceinte ou d'une personne cachectique.

11° La salicine est donc un remède à ne pas perdre de vue dans le cas où le quinquina n'est pas supporté ou ne produit pas les effets désirés.

12° Néanmoins, dans quelques cas, il est nécessaire d'avoir recours au quinquina pour triompher d'accidents périodiques qui résistent à la silicine. (*Gazette Méd. de Toscane* et *Bulletin génér. de Thérap.*)

Delirium tremens (traitement par le tartre stibié). — Le traitement du delirium tremens par l'opium a été suivi de succès nombreux et est employé par la grande majorité des médecins; néanmoins, pour arriver à la guérison il faut, comme on le sait, donner des doses d'opium énormes qui ne sont peut-être pas sans inconvénient, et ne sont sans doute pas sans quelque influence sur cette torpeur profonde dans laquelle tombent les malades après le sommeil auquel il a fallu arriver pour résoudre les accidents, torpeur dont quelquefois on ne peut les arracher, et qui, dans certains cas, se termine par la mort. C'est cette considération qui nous a engagé à signaler déjà les bons effets du chloroforme et qui a sans doute engagé M. le docteur Graves à recourir d'abord à l'emploi du tartre stibié qui avait été jadis employé en Allemagne et en Amérique, sauf à revenir plus tard aux opiacés dont il élève progressivement la dose.

Après avoir suivi pendant quelque temps le mode de traitement indiqué par M. Graves, un médecin écossais, M. Peddie, en est venu à se demander si c'était bien à l'opium qu'il fallait faire les honneurs de la guérison, et si ce n'était pas plutôt au tartre stibié qu'elle était due, l'opium étant administré en très-petite quantité d'abord, et trouvant plus tard la maladie en voie de résolution lorsqu'on en élève peu à peu les doses. Dès lors il a employé le tartre stibié seul, et depuis dix ans qu'il en fait usage il a traité plus de quatre-vingts malades, et non-seule-

ment il n'a pas eu un seul insuccès, mais encore les guérisons ont été remarquables par la prompte cessation des accidents délirants, et aussi par la rapidité du rétablissement complet des individus, sous le rapport physique et moral. La dose de tartre stibié a varié suivant les cas de 12 à 25 milligrammes donnés toutes les deux heures, quelquefois à intervalle plus rapproché, suivant le degré d'excitation et d'irritabilité. Le tartre stibié paraît agir directement comme sédatif : il diminue l'excitation vasculaire du cerveau, calme le système nerveux et affaiblit la puissance musculaire ; il agit indirectement sur les fonctions de la peau des reins et du canal intestinal. Dans deux ou trois cas seulement il est survenu des accidents qui ont obligé a suspendre le tartre stibié de la diarrhée ou des selles sanglantes. M. Peddie a remplacé le tartre stibié par la digitale et l'ipécacuanha. Dans aucun cas le tartre stibié ne détermine de vomissements répétés ; parfois cependant la première ou la seconde dose a été rejetée avec un peu de bile.

Au tartre stibié, qui fait la base du traitement, M. Peddie ajoute quelques autres moyens destinés à en assurer le succès. Ainsi, lorsque le tartre stibié ne détermine pas de garde-robes, il assure la liberté du ventre avec la poudre composée de jalap. De plus, les malades, au lieu d'être attachés comme on le fait habituellement, sont abandonnés à eux-mêmes dans une chambre bien fermée, et surveillés seulement par deux infirmiers qui les empêchent de se livrer à des actes qui pourraient leur être nuisibles. Au lieu de les tenir dans l'obscurité, M. Peddie les tient au contraire dans un lieu fort éclairé, afin d'éviter les hallucinations de la vue qui ajoutent encore au délire, en outre les malades ne sont pas mis à la diète, mais à un régime léger : bouillons, soupes, café au lait, etc. M. Peddie a fait suivre son mémoire de sept observations des plus concluantes, qui prouvent les bons services que peut rendre le tartre stibié administré seul dans le traitement du delirium tremens, ce qui ne nous empêche pas de penser qu'il pourrait néanmoins être utile de lui associer l'opium, comme le fait M. Graves, aussitôt qu'un peu de calme est survenu après la diminution des symptômes délirants. (*Monthly Journ. of Med. et Bullet. de Thérap.*)

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur quelques produits de décomposition des substances albuminoïdes; par M. Muhlhauser (1). — Quand on traite l'albumine de l'œuf de poule par la moitié de son poids d'acide azotique concentré, elle coagule et devient jaune ; si l'on chauffe le mélange, il se tuméfie d'abord, abandonne beaucoup de vapeurs nitreuses et finit par fournir un liquide parfaitement limpide qui, par le refroidissement, laisse déposer une certaine quantité d'une matière particulière, lorsque toutefois il n'est pas très-acide.

L'eau régale se comporte d'une manière analogue ; de plus, elle donne naissance à une huile volatile dont la vapeur irrite fortement les yeux.

Pour obtenir ce produit en quantité un peu notable, on traite une substance protéique quelconque par l'acide nitrique fumant; lorsque la dissolution est devenue parfaite on filtre et on mélange dans une cornue avec la moitié de son poids d'acide chlorhydrique concentré et on distille. En même temps que les vapeurs irritantes se condensent, on voit disparaître dans la cornue, le corps jaune primitivement formé. Après le refroidissement on voit se développer, dans la cornue, un liquide huileux, limpide, dont on peut augmenter la proportion par l'addition d'une certaine quantité d'eau.

La proportion du liquide fixe qu'on peut ainsi recueillir s'élève à environ 16 ou 20 pour 100 de la substance albuminoïde employée; celle du corps volatil est un peu moindre, car ce corps se condense difficilement. C'est une huile légèrement jaunâtre, d'une réaction acide et d'une odeur excessivement forte. Sa densité est de 1,555. Assez soluble dans l'alcool, elle l'est peu dans l'eau, cependant elle se trouble légèrement en sa présence (2).

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XC, p. 172.

(2) Ce caractère semble indiquer que cette huile est un mélange. J. N.

L'auteur représente la composition de cette huile par la formule

$$C^8 H^3 Cl^8 Az^2 O^8.$$

et l'appelle *chlorazol.*

Le chlorazol n'est pas volatil sans décomposition ; vers 140° C., l'ébullition commence, il se développe de l'acide hypoazotique ainsi qu'un produit huileux assez semblable au chlorazol, bien qu'il en diffère par la composition qui peut être représentée par la formule

$$C^4 H^3 Cl^3 Az O^4,$$

qui rappelle la *chlorpicrine* $C^2 Cl^3 Az O^4$.

Le chlorazol peut prendre rang parmi les poisons les plus énergiques ; il attaque profondément la peau. Quelques gouttes introduites dans la gueule d'un petit chien l'ont tué en moins de quinze minutes. Les trachées et les bronches étaient engorgées de sérum sanguin.

Le liquide fixe qui s'est déposé dans la cornue constitue une matière poisseuse, acide, rougissant à l'air. Après avoir été purifié à l'eau bouillante, il possède l'odeur de l'hydrure de benzoïle ; sa saveur est amère. Il graisse le papier et se dissout facilement dans l'alcool ; l'éther le dissout moins bien. Ce liquide est hygroscopique et sa densité est de 1,360.

Soumis à la distillation sèche, il fond, brunit en abandonnant une odeur forte quoique agréable et un charbon volumineux. Il ne détonne pas. Il est exempt de soufre, mais il contient du chlore et de la vapeur nitreuse. En présence de la potasse fondante, il abandonne de l'ammoniaque. Il résiste assez bien aux divers réactifs, mais ne cristallise pas.

Préparation de l'acide benzo-glycollique ; par M. Gössmann (1). — Après que M. Piria eut fait voir que les acides amidés se décomposent en présence du bioxyde d'azote et se réduisent dans leurs acides respectifs en abandonnant l'amide réduite à l'état d'eau et d'azote, M. Strecker réussit à préparer avec l'acide hippurique un acide non azoté $C^{18}H^8O^8$ qu'il appela *acide*

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XC, p. 181.

benzoglycollique et qu'il considéra comme l'une des copules de l'acide amidé connu sous le nom d'acide hippurique.

Des recherches postérieures, entreprises par MM. Strecker et Socoloff, apprirent ensuite que l'acide benzo-glycollique est lui-même un acide copulé se décomposant avec la plus grande facilité en présence des alcalis ou des acides concentrés et se transformant en acide benzoïque et en un acide particulier $C^4 H^4 O^6$ concourant à la formation du sucre de gélatine ou glycocoll et que Laurent a appelé acide glycollique.

La préparation de l'acide benzo-glycollique réussit difficilement lorsqu'on fait réagir l'acide nitreux sur l'acide hippurique en dissolution aqueuse ; elle est plus facile quand on dirige l'acide nitreux dans de l'acide hippurique réduit en bouillie avec de l'acide nitrique. Mais aucun de ces procédés ne fournit d'indice qui permette de reconnaître la fin de l'opération, et d'ailleurs le mélange s'échauffe assez pour produire une réaction secondaire qui amène toujours la destruction d'une certaine quantité de produit.

Le procédé suivant paraît donner des résultats plus nets : Dans une dissolution étendue d'acide hippurique on ajoute de la potasse en excès et on y dirige à froid un faible courant de chlore gazeux ; lorsque l'azote provenant de la décomposition de l'amide a cessé de se dégager, on interrompt le courant de chlore et on ajoute de l'acide chlorhydrique, tant pour neutraliser l'excès d'alcali, que pour détruire l'acide chloreux qui a pu se former sous l'influence de l'oxygène naissant. On évapore à une température modérée et on acidule avec de l'acide chlorhydrique faible; le liquide ne tarde pas à se prendre en une bouillie de cristaux formés d'acide benzo-glycollique qui, si on le conserve chaud pendant quelques heures, se sépare en gouttes huileuses se figeant en masse cristalline lorsqu'on les expose au froid.

Pour purifier cet acide on le fait dissoudre dans l'éther, on verse la dissolution dans un ballon contenant un peu d'eau et on soumet à la distillation; à mesure que l'éther se dégage, l'eau se sature d'acide benzo-glycollique dont l'excès se sépare à l'état de liquide huileux exempt d'acide hippurique et d'acide benzoïque.

Pour arriver à un bon résultat il est nécessaire de ne faire intervenir le chlore qu'en présence d'un excès d'alcali et d'opérer, autant que possible, à froid. Le chlore, employé en excès, peut tout compromettre ; il donne lieu à un corps jaune peu défini qui constitue, sans doute, un produit chloré de l'acide benzoïque.

Sur l'alcool benzoïque ; par M. CANNIZARO (1). — Lorsqu'on traite l'essence d'amandes amères par de la potasse caustique, il se produit un corps huileux de la formule $C^{14} H^8 O^2$ et qui se comporte en tout comme un alcool. Son point d'ébullition est situé à 204° ; sa densité est supérieure à celle de l'eau. Il constitue une huile incolore que l'acide chromique transforme en acide benzoïque. En présence du noir de platine incandescent la vapeur se décompose dans une série de produits parmi lesquels figure la benzine. Soumis à la distillation avec de la potasse cet alcool fournit de l'acide benzoïque ainsi que du toluène $C^{14} H^8$ qui est à l'alcool benzoïque ce que le gaz des marais est à l'esprit de bois. Pour obtenir le toluène à l'état pur on rectifie le produit de la distillation, en recueillant à part le liquide qui se volatilise au-dessous de 116° ; on mélange ce liquide avec de l'acide sulfurique concentré qui résinifie l'alcool benzoïque ; la partie qui est restée limpide est décantée, lavée avec une lessive alcaline et rectifiée sur de l'acide phosphorique anhydre. Le toluène ainsi obtenu bout à 114° et possède l'odeur de la benzine.

En soumettant à la distillation un mélange formé d'équivalents égaux d'alcool benzoïque et de chlorure de benzoïle on obtient le benzoate benzoïque correspondant à l'éther acétique de l'alcool ordinaire ; cet éther est polymérique avec l'aldéhyde benzoïque (essence d'amandes amères), de même que l'éther acétique est un polymère de l'aldéhyde éthylique. Le benzoate benzoïque est cristallisable en aiguilles blanches qui paraissent appartenir au système rhomboédrique. A une température au-

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. LXXXVII, p. 129 ; XC, p. 252 et XCII, p. 113.

dessus de 20°, il entre en fusion et se maintient liquide pendant quelque temps.

Le fluorure de silicium est sans action sur l'alcool benzoïque, mais le gaz fluoborique agit énergiquement en produisant de l'acide borique, de l'acide hydro-fluo-borique, ainsi qu'une substance résineuse qui paraît être un isomère du stilbène ; elle se produit également quand on soumet l'alcool benzoïque à l'action de l'acide sulfurique, ou quand on le chauffe avec du chlorure de zinc, de l'acide phosphorique anhydre ou de l'acide borique fondu. Cependant, l'action produite par ce dernier n'est pas instantanée ; elle commence par donner lieu à du benzoate benzoïque, et ce n'est qu'à une température peu élevée que le composé résineux prend naissance.

Pour préparer l'éther correspondant à l'alcool benzoïque, on commence par faire une pâte avec cet alcool et de l'acide borique fondu et pulvérisé ; on l'enferme dans un matras scellé à la lampe et on le maintient pendant quelques heures au bain d'huile à une température de 120 à 125° ; le mélange durcit et se colore en brun, on lui enlève l'acide borique par des traitements à l'eau bouillante et par une dissolution de carbonate de potasse, et on obtient une huile verdâtre qui nage à la surface de l'eau. On la soumet à la distillation et on recueille à part le corps qui distille entre 300 et 315° ; c'est l'éther cherché, il constitue un liquide oléagineux, légèrement dichroïque, dont la composition est représentée par la formule $C^{28} H^{14} O^{2}$.

Avec l'acide sulfurique et l'acide phosphorique il donne une substance résineuse mal définie qui est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Cette résine s'obtient également avec l'alcool benzoïque.

Présence de l'indigo dans l'urine humaine; par M. Hill-Hassal (1). — L'indigo a été souvent rencontré dans l'urine humaine. D'après M. Hill-Hassal, ce principe colorant y est très-fréquent. L'auteur s'est d'ailleurs assuré de sa nature en le transformant en isatine et en aniline.

L'auteur croit qu'il existe une relation directe entre l'hématine et la matière colorante de l'urine.

---

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 381.

Décomposition des fluorures au moyen de la pile.

Par E. Fremy.

Les faits si intéressants constatés récemment par M. Bunsen, qui se lient d'une manière remarquable avec ceux que M. Becquerel avait étudiés autrefois, ont appelé l'attention des chimistes sur le parti que l'on peut tirer des décompositions électrolytiques pour obtenir des corps nouveaux. Voulant conserver une priorité dans une question que je considère comme très-importante et qui m'occupe depuis longtemps, je viens faire connaître les résultats que j'ai obtenus en soumettant les fluorures à l'action de la pile.

Mes expériences n'ont pas eu pour but de dégager les métaux de leurs combinaisons binaires, mais d'isoler le fluor; elles diffèrent sous ce rapport de celles qui sont dues à M. Bunsen.

La décomposition des fluorures ne pouvait être tentée que sur des composés fusibles et très-purs. Mes premiers essais, qui remontent déjà à trois ans, furent faits sur du fluorure de calcium d'une pureté absolue. En faisant fondre ce corps et le soumettant à l'action d'un courant électrique, j'ai vu se produire dans la masse une vive effervescence et se dégager au pôle positif un gaz attaquant le verre; il se déposait en même temps, au pôle négatif, du calcium, que l'oxygène de l'air transformait aussitôt en chaux.

Cette expérience, importante au point de vue théorique, ne devait pas me permettre d'étudier les propriétés du fluor: en effet, le fluorure de calcium n'entre en fusion qu'au feu de forge; à cette température, les observations sont difficiles à suivre, et, à ce degré de chaleur, le creuset de platine ne tarde pas à être traversé par le fluorure de calcium en fusion.

J'ai dû soumettre alors à l'influence de la pile d'autres fluorures, tels que ceux d'étain, de plomb et d'argent, plus fusibles que le fluorure de calcium : mais, dans cette série d'expériences, de nouvelles difficultés devaient m'empêcher encore d'obtenir le résultat que je cherchais.

En effet, les fluorures métalliques que je viens de citer sont décomposés, il est vrai, avec facilité par la pile, mais le métal éliminé, s'alliant au platine, perfore en quelques instants le vase dans lequel les fluorures sont maintenus en fusion. En outre, la préparation des fluorures métalliques neutres et absolument purs est toujours difficile : ces sels sont ordinairement acides, ou hydratés, ou bien mêlés à des oxyfluorures résultant de l'action de l'eau sur les fluorures neutres ; lorsqu'on les soumet à l'action de la pile, ils donnent un mélange gazeux formé de fluor, d'oxygène et d'acide fluorhydrique.

A la suite de ces essais infructueux, j'ai été conduit à opérer sur les fluorures de potassium et de sodium qui sont, il est vrai, moins fusibles que les fluorures de plomb et d'étain, mais qui peuvent être obtenus dans un état de pureté absolue. C'est ainsi que le fluorure de potassium, sur lequel presque toutes mes expériences ont été faites et que j'ai toujours préparé en calcinant, dans des vases de platine et à l'abri de l'air, du fluorhydrate de fluorure de potassium, ne contient réellement que du potassium et du fluor.

La décomposition de ce sel a été effectuée dans l'appareil suivant : Une cornue en platine tubulée contenait le fluorure alcalin que je maintenais en fusion au moyen d'une bonne forge. Un fil de platine, communiquant avec le pôle positif de la pile, venait plonger dans le fluorure en fusion, tandis que les parois de la cornue se trouvaient en rapport avec le pôle négatif.

Dès que le fluorure est soumis à l'influence du courant électrique, il se décompose rapidement ; le fil de platine qui plonge dans le fluorure est attaqué par le fluor, s'use et se transforme momentanément en fluorure de platine, qui lui-même ne tarde pas à se décomposer par l'action de la chaleur en formant de la mousse de platine que l'on retrouve dans la cornue après l'expérience. Il m'a été impossible jusqu'à présent de remplacer le fil de platine par un crayon de charbon qui, lorsqu'il est pur, se désagrége rapidement dans le fluorure, et, lorsqu'il est cohérent, contient de la silice ou d'autres subtances minérales que le fluor attaque aussitôt.

Il se dégage, par le col de la cornue de platine, un gaz odorant qui décompose l'eau, en produisant de l'acide fluorhydri-

que, et qui déplace l'iode contenu dans les iodures. Ce gaz me paraît être le fluor.

Mais l'usure du conducteur de platine et la solidification de la masse projetée continuellement sur les parois de la cornue viennent malheureusement mettre fin, au bout d'un temps assez court, à cette expérience intéressante.

En tenant compte des propriétés du gaz que j'ai produit dans l'expérience précédente, en reconnaissant que ce corps attaque le platine à la manière du chlore, du phosphore ou du soufre, je crois pouvoir avancer que j'ai réellement isolé, au moyen de la pile, le radical contenu dans les fluorures, et que ce corps me paraît identique avec celui que j'ai obtenu précédemment en décomposant, sous l'influence d'une température très-élevée, certains fluorures par l'oxygène.

Ces recherches, qui présentent des difficultés de toute nature, sont loin d'être terminées. Je fais disposer en ce moment des appareils en platine dans lesquels j'éviterai, je pense, la solidification du fluorure et surtout l'influence de l'air qui, en oxydant le métal alcalin, produit un composé binaire que la pile décompose en même temps que le fluorure.

Sur l'isomorphisme des combinaisons homologues, par M. J. Nicklès (1).

Présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 23 avril 1856.

Les divers membres d'une même série homologue offrent entre eux une si grande analogie de fonctions et de propriétés qu'il était naturel de penser que cette analogie se reconnaîtrait également dans les propriétés physiques et notamment dans la forme cristalline de ces composés. J'ai eu occasion de constater, dès 1849, qu'il en est ainsi, quant aux dérivés de la série alcoolique $C^n H^{n+2} O^2$, c'est-à-dire des acides (formique, acétique,

---

(1) V. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* 1849 et *Comptes rendus des travaux de Chimie* 1849.

métacétique, etc., etc., unis à l'oxyde de cuivre); des éthers (cyanurate de méthyle et d'éthyle) et enfin des sels à bases d'alcaloïdes homologues (méthylammine $C^2 H^5$ Az et éthylammine $C^4 H^7$ Az). Ces dérivés, tous cristallisés, se prêtaient assez bien aux mesures goniométriques; les résultats furent conformes à mes prévisions, et en admettant avec Laurent qu'un rhomboèdre voisin de 90° peut être isomorphe avec le cube (paramorphisme), que le prisme droit rhomboïdal peut, dans certains cas, être isomorphe avec le prisme à base d'hexagone, il était impossible, en présence de mes résultats, de ne pas conclure à l'*isomorphisme des combinaisons homologues* examinées.

Ces conclusions ont prévalu. Après M. Hoffmann, MM. Weltzien et Muller de Fribourg qui constatent l'isomorphisme du chloroplatinate de tétréthylamine avec le chloroplatinate d'ammoniaque, nous voyons venir MM. Titus von Alth et Schabus qui, ayant obtenu avec la méthylamine et l'éthylamine des aluns octaédriques, cristallographiquement identiques avec l'alun ordinaire, admettent, sans restriction, que ces alcaloïdes sont isomorphes entre eux et que, de plus, ils sont isomorphes avec la potasse, l'ammoniaque et la quinine (1).

Ils ne pensent pas de même des acides correspondants; ils ont examiné des sels de cuivre monohydratés appartenant aux genres acétate, métacétate, butyrate, etc., dont l'homologié ne leur parut nullement reflétée par la forme cristalline, attendu que ces sels cristallisent dans des systèmes différents et affectent des formes incompatibles.

On voit que ces chimistes se sont placés au point de vue de l'isomorphisme tel qu'il a été formulé par son illustre fondateur. Tant que cette loi répondait aux faits principaux et qu'elle embrassait si heureusement la généralité des cas offerts par la chimie minérale, il n'y avait point de motif d'y toucher; mais aujourd'hui que la chimie organique a enrichi la science de tant de combinaisons nouvelles et que l'expérience nous a fait connaître des matières qui sont isomorphes chimiquement sans qu'elles puissent l'être au point de vue de la loi de M. Mitscherlich, il devient nécessaire de donner plus d'extension à cette

(1) *Annales de Liebig et Wœhler*, 1854, p. 272.

loi, afin de ne pas jeter dans l'hétéromorphisme des substances déjà caractérisées par tant d'analogies et dont les formes cristallines, bien qu'appartenant à des systèmes différents, n'ont pour caractère différentiel que celui qui peut exister entre les variétés dimorphes d'un même corps.

En témoignage de cette nécessité, je citerai un fait qui vient d'être constaté par MM. Weltzien et Schabus (1), et qui met la loi de l'isomorphisme en défaut; car il impose cette conclusion extraordinaire que les combinaisons homologues sont tantôt isomorphes et tantôt ne le sont pas. En effet, d'après ces chimistes, le chloroplatinate d'éthylamine ne possède pas la forme cristalline de ses homologues; au lieu de se présenter en cubes ou en cuboctaèdres, il cristallise dans le système rhomboédrique.

L'observation est faite avec soin; les incidences sont déterminées avec rigueur et si les observateurs considèrent le résultat comme une anomalie c'est qu'ils l'envisagent du point de vue de l'isomorphisme restreint; mais le paramorphisme qui admet l'isomorphisme des rhomboèdres avec le cube, lorsque le rhomboèdre est voisin de 90 degrés, le paramorphisme fait rentrer cette anomalie dans la loi commune, car le rhomboèdre du chloroplatinate éthylammonique est, tout simplement, une forme limite, très-voisine du cube, en effet :

Faces du rhomboèdre

$$OR : \frac{\infty R}{2} \ldots\ldots\ 90^\circ{,}00$$

$$r'' : r \qquad 90^\circ{,}54'$$

$$r'' : r' \qquad 89^\circ{,}6'$$

Cette cristallisation rhomboédrique était donc prévue par le paramorphisme qui entrevoit des exemples plus surprenants encore; ainsi, qu'on s'attende à trouver un jour un alun à base homologue, cristallisant dans le système prismatique à base carrée ou dans le système du prisme rhomboïdal droit; de même, on pourra découvrir un chlorure double de platine et de méthylammine, de propylammine ou autre homologue de Wurtz, cristallisant également dans l'un ou l'autre de ces systèmes au mépris de l'isomorphisme restreint; mais qu'on examine ces po-

(1) *Ibid.*, février 1885, p. 272.

lyèdres qui font disparate et on verra que les axes du prisme à base carrée seront entre eux,

$$:: a : a : b$$

Ou b ne diffère que très-peu de a.

Et quant au solide à base rhomboïdale on lui trouvera pour forme primitive un prisme dont les angles approcheront de 60° et 120°; ensuite, parmi les divers spécimens du sel, on en observera chez lesquels l'angle 60° sera modifié par une facette parallèle à l'axe et formant, par suite, avec ce même angle de 60° deux autres angles de 120°; le tout offrira l'allure d'un prisme à base d'hexagone, le prisme lui-même sera une forme limite appartenant au système rhomboïdal.

Ce que je viens de dire des trois premiers systèmes cristallins s'applique aux quatre autres, si bien qu'on peut s'attendre à la découverte d'aluns obliques, de chloroplatinates obliques, à bases homologues, sans que ces aluns ou ces chlorures doubles aient cessé d'être isomorphes avec leurs congénères du système régulier.

Il est peut-être superflu d'attendre de nouvelles confirmations; l'apparente anomalie signalée par MM. Weltzien et Schabus, ainsi que le fait général que j'ai établi, il y a près de six ans, nous fournissent assez de données pour nous autoriser à conclure que la loi de M. Mitscherlich n'est qu'un cas particulier d'une loi plus générale, le paramorphisme qui enchaîne les faits mêmes en ne tenant pas compte des systèmes cristallins.

Note sur la coloration de l'amidon par l'iode. — Méthode analytique pour retrouver la fécule lorsque sa présence est masquée par certaines substances organiques.

Par A. Béchamp, professeur adjoint à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

La découverte de la propriété remarquable dont jouit l'amidon, quelle que soit son origine, de bleuir par l'iode (1), est

(1) Colin et Gaulthier de Claubry, *Annales de Chimie*, t. XC, p. 92.

très-importante, puisqu'elle permet de distinguer facilement ce principe immédiat de plusieurs autres substances analogues, la gomme, la dextrine, et même la lichénine. Quant à l'inuline elle diffère de la fécule par sa solubilité et par le sens de la rotation qu'elle et son sucre impriment au plan de polarisation. La fécule dévie à droite de même que la dextrine et la glucose; l'inuline dévie à gauche de même que le sucre d'inuline (1).

La propriété découverte par M. Gaultier de Claubry perdrait de son importance analytique, physiologique et chimique s'il était prouvé qu'elle n'appartient qu'à une matière étrangère qui accompagnerait la fécule constamment à la vérité, mais qui serait très-altérable.

Or, d'après M. Blondlot (2), la propriété de bleuir par l'iode « appartient, non point à la matière amylacée proprement dite ou autrement aux granules, mais bien à la trace presque imperceptible de matière azotée qui enveloppe et réunit ces derniers. »

A la suite d'un grand nombre d'expériences sur la fécule, j'ai été amené à une conclusion tout à fait opposée à celle de M. Blondlot : *la matière amylacée essentielle bleuit par l'iode, et suivant moi elle ne doit point cette propriété à la petite quantité de matière azotée que l'amidon renferme normalement.*

Voici ce que j'appellerai *mes preuves :*

D'après les analyses de M. Jacquelain la fécule contient 0,31 pour 100 d'azote, d'où il suit, dit M. Dumas (*Traité de chimie*, t. VI), que la fécule et les granules ne contiennent pas moins de 1,5 à 2 pour 100 d'une matière albuminoïde qui fournit cet azote.

Or, si l'on verse sur de la fécule à l'état normal une dissolution très-affaiblie d'iode, la coloration en bleu est d'abord assez superficielle, pour que les grains conservent leur transparence sous le microscope. De plus fortes proportions augmentent tellement l'intensité de la coloration, que les grains semblent noirs opaques, lors même qu'ils ont seulement 1/100 de millimètre;

(1) Bouchardat, *Répertoire de Pharmacie*, t. VIII, p. 135.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLIII, p. 225. *Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. XXVII, p. 268.

la combinaison et la coloration ont pénétré jusqu'au centre tous les grains bleuis. Lorsqu'on opère la décoloration de ces grains à l'aide de l'ammoniaque sous le microscope, on voit les couches extérieures perdre les premières leur couleur, puis le phénomène gagner graduellement jusqu'au centre (1).

A la vérité on ne connaît pas bien la composition de ce que l'on a appelé iodure d'amidon, mais il résulte d'expériences nombreuses entreprises par plusieurs chimistes, que la fécule absorbe environ 1/25 de son poids d'iode, et comme nous venons de le voir, que le produit est d'autant plus foncé, jusqu'à une certaine limite, qu'il y a plus d'iode absorbé.

Comment concilier ces faits avec l'hypothèse que la matière azotée seule est cause de la coloration de l'amidon par l'iode? D'après M. Blondlot, la matière amylacée, la partie la plus abondante, se colore en jaune, et la partie azotée, la partie qui est imperceptible, en bleu ; la coloration devrait être verte, à moins d'admettre un pouvoir colorant énorme dans la portion azotée de la fécule.

Si nous admettons que le poids de la partie azotée soit de 2 pour 100 du poids de la fécule, puisque la coloration augmente avec la quantité d'iode, il faudra admettre que ces deux centièmes de matière azotée absorbent pour leur part la plus grande partie de l'iode qui forme le 25ᵉ du poids de la fécule dans l'iodure d'amidon.

Si l'on délaye un décigramme de fécule à l'état d'empois dans 600 centimètres cubes d'eau, on obtient une liqueur qui bleuit d'une manière assez intense par l'addition d'une ou deux gouttes de teinture d'iode. Or un décigramme de fécule contient au plus 2 milligrammes de matière azotée, et cette coloration intense serait due à cette petite quantité de matière disséminée dans 300,000 fois son poids d'eau.

Par un travail sur l'amidon soluble, j'ai acquis la certitude que la matière amylacée bleuit réellement par l'iode. Je ne rappellerai que l'expérience suivante qui me paraît mettre hors de contestation ce fait important.

Par l'action d'une dissolution concentrée et bouillante de po-

(1) M. Dumas, *Traité de Chimie*, t. VI, p. 92.

tasse caustique, la fécule perd tout son azote à l'état d'ammoniaque, sans qu'il se forme aucnne trace de dextrine.

Je vais détailler l'expérience comme je l'ai faite, afin qu'elle puisse être vérifiée.

J'introduis 1 gramme de fécule et environ 10 grammes d'eau dans un ballon spacieux (100^{cc}) et j'ajoute successivement en chauffant 6 grammes de potasse ou de soude caustique solide. Le mélange devient très-visqueux. Je fais bouillir et je constate un dégagement assez notable d'ammoniaque ; le mélange devient de moins en moins visqueux, bientôt l'ébullition se fait sans boursouflement sensible et le dégagement d'ammoniaque cesse presque complétement à partir de ce point qui marque aussi que la fécule est complétement désorganisée. L'ébullition avait duré assez longtemps pour que, par le refroidissement, toute la masse se solidifiât. Le produit avait un peu bruni : je l'ai dissous dans l'eau, j'ai sursaturé par l'acide acétique et précipité enfin la fécule par l'alcool concentré. Le précipité a été lavé ensuite avec de l'alcool faible pour le débarrasser de l'acétate de potasse. Desséché ensuite à 100°, son poids était de près d'un gramme.

La fécule ainsi débarrassée de matière azotée se dissout assez bien dans l'eau et la dissolution bleuit en bleu pur par l'iode. Un décigramme de cette fécule, délayé dans 600^{cc} d'eau, produit par la teinture d'iode une coloration aussi intense que le décigramme de fécule ordinaire de l'expérience citée plus haut.

Je crois qu'il est bon d'insister sur ce fait : *la matière amylacée privée de matière azotée, jouit de la propriété de bleuir par l'iode*, et la découverte déjà ancienne de M. Gaultier de Claubry conserve ainsi toute sa valeur.

Cependant, ainsi que M. Blondlot l'a observé le premier, certaines substances empêchent la coloration bleue de l'amidon par l'iode: mais il me semble qu'il a tiré de ses expériences des conclusions que je crois exagérées. Comme j'étais intéressé dans la question par mes recherches sur la xyloïdine et la fécule, j'ai cherché à me rendre compte des faits observés, et, guidé par mon travail sur la fécule soluble, de trouver un moyen analytique pour déceler l'amidon lorsqu'il est mélangé à des substances organiques qui, par leur présence, annulent la réaction caractéristique.

Pour ma part, j'ai acquis la conviction que l'iode bleuit l'amidon jusqu'à sa complète transformation en dextrine.

Voici, d'après M. Blondlot, dans quelles circonstances l'iode ne bleuit pas l'amidon.

1° Les granules d'amidon abandonnés à eux-mêmes dans l'eau perdent la propriété de bleuir par l'iode, ils se colorent en jaune par ce réactif.

2° Un effet semblable peut être produit presque instantanément par certaines substances organiques; tels sont, notamment, la salive, le sérum du sang, et une multitude d'autres fluides neutres ou alcalins.

J'ai répété toutes ces expériences avec le plus grand soin.

J'ai abandonné dans l'eau, à l'abri ou au contact de l'air, pendant plusieurs mois, des granules d'amidon désorganisé. Les granules qui prenaient auparavant une belle teinte bleue, ne se colorèrent plus qu'en jaune. Mais il y a plus, une portion de ces mêmes granules que j'avais conservés dans l'alcool faible se comportèrent de la même manière. Mais il faut beaucoup de temps pour que le phénomène se produise dans l'un et l'autre cas. — Cependant l'amidon n'y a pas perdu la propriété de bleuir.

J'ai mis de l'empois d'amidon qui avait été longtemps chauffé, des granules, de la fécule rendue soluble par les acides, ou par le chlorure de zinc, de la fécule privée d'azote par la potasse caustique, du pain bouilli, en contact, dans autant d'expériences distinctes, avec de la salive, du sérum du sang, du blanc d'œuf, du liquide retiré de l'estomac d'un veau, du suc gastrique d'un chien muni d'une fistule, et au bout de peu de temps, il m'a été impossible d'obtenir une coloration franche par l'iode; ou bien elle ne se produisait pas par la première goutte de teinture d'iode, ou bien elle n'apparaissait que faible et douteuse par une quantité plus grande, ou bien, enfin, le tout passait au jaune par l'excès d'iode. Cependant, dans aucune de ces expériences l'amidon n'a perdu la propriété de bleuir.

D'un autre côté, si après avoir versé de la teinture d'iode dans une dissolution d'amidon, on y ajoute de la salive, du sérum du sang, etc., la couleur bleue disparaît, et l'addition d'une nouvelle quantité de teinture d'iode ne la fait pas toujours réapparaître.

Les mêmes phénomènes se produisent si l'on ajoute de la potasse caustique ou du carbonate de potasse aux liquides animaux avant d'y ajouter la fécule et l'iode : cela était à prévoir. Mais dans aucun cas l'amidon n'a perdu la propriété de bleuir.

On ne peut pas admettre que l'alcalinité de la salive ou du sérum soit la seule cause de l'inactivité de l'iode, car s'il en était ainsi, dès que cet alcali aurait absorbé son équivalent d'iode, l'excès de ce métalloïde devrait colorer l'amidon ; il n'en est pas toujours ainsi cependant. Serait-ce que les matières albuminoïdes absorbent elles-mêmes cet iode, masquant ainsi la coloration caractéristique de l'amidon ?

Quoi qu'il en soit, en me fondant sur le fait que les alcalis, loin de transformer la fécule en dextrine, donnent de la stabilité à sa molécule et lui conservent ses propriétés spécifiques (1), voici le procédé que j'ai employé pour rechercher l'amidon en présence des matières azotées précédemment énumérées, et dans toutes les expériences que j'ai citées. Il suffit d'ajouter d'abord une ou deux gouttes de teinture d'iode, puis quelques gouttes de potasse caustique, et enfin un très-léger excès d'acide nitrique ordinaire : s'il y a de la fécule la coloration apparaît toujours.

Voici du reste un petit détail sur la manière d'opérer :

Je prends environ 3 cent. cub. du liquide dans lequel je veux constater la présence de la fécule, j'y verse une ou deux gouttes de teinture d'iode (2) ; s'il ne se manifeste qu'une coloration jaunâtre, j'ajoute quelques gouttes d'une dissolution de potasse caustique (1 partie de potasse caustique sur 5 parties d'eau) et la liqueur, qui, dans le cas d'un mélange avec la salive, est trouble, devient transparente tandis qu'une petite quantité d'une matière épaisse vient à la surface ; je verse enfin, goutte à goutte, de l'acide nitrique du commerce en agitant sans cesse pour éviter l'élévation de la température, et aussitôt la belle coloration bleue apparaît. S'il arrivait que la dissolution fût trop étendue, qu'il y eût trop peu de fécule, rien n'empêcherait de la concen-

(1) *Compte rendu de l'Académie des sciences*, 2 octobre 1854.

(2) Il n'est pas indifférent d'employer la teinture alcoolique d'iode ou la dissolution aqueuse : cette dernière, très-étendue, réagit moins bien que la première.

trer en présence de quelques gouttes de potasse caustique et d'essayer de nouveau après le refroidissement de la liqueur.

Dans toutes les circonstances indiquées précédemment, j'ai pu constater ainsi que l'amidon avait conservé sa faculté de bleuir par l'iode.

· En suivant ce procédé, j'ai pu constater que la fécule résiste très-longtemps à l'action de la salive, du sérum du sang et même du suc gastrique, toujours, bien entendu, en dehors de l'économie. Je vais donner le résultat de trois de ces expériences.

Fécule et salive. De la fécule crue a été mâchée et conservée pendant assez longtemps dans la bouche. Pour 1 gramme de fécule il y en avait 15 de salive ; après douze heures de contact le mélange a été chauffé pendant une heure dans un bain à la température de 30 à 40°. La fécule eut l'air de se dissoudre, la liqueur refroidie ne se colorait plus qu'en jaune par l'iode : après l'addition de la potasse caustique et de l'acide nitrique une belle coloration bleue se produisit.

Quelques centigrammes de granules de fécule désagrégée ont été abandonnés pendant un mois au contact de l'air avec de la salive. L'iode colora le mélange en jaune, mais le traitement par la potasse caustique et l'acide nitrique fit apparaître la coloration bleue caractéristique.

Enfin j'ai chauffé, pendant une demi-heure, dans un bain à 40°, 0gr.,25 de fécule soluble, de la fécule la plus désagrégée, avec 10 grammes de salive. Dans ce cas encore la coloration bleue a été obtenue.

Fécule et sérum du sang. Dans deux expériences simultanées j'ai dissous 2 grammes de fécule soluble ou de granules, dans 200 grammes de sérum. Au bout d'une heure la teinture d'iode ne colora plus en bleu, par un excès de réactif la liqueur devint jaune. J'ai ajouté alors un excès de potasse caustique, j'ai saturé par l'acide nitrique, un abondant précipité d'albumine se forma d'abord, mais enfin toute la masse devint d'un bleu superbe.

Pour retrouver des traces de fécule dans le sérum, il faut éviter surtout d'employer un excès trop grand d'iode. Il n'est pas non plus prudent de chercher à isoler l'albumine par la chaleur, car en se coagulant elle englobe une partie de la fécule. En opé-

rant avec soin, j'ai pu retrouver la fécule dans du sérum qui en contenait 0gr.,15 sur 100 grammes.

Une petite quantité de fécule soluble a été laissée en contact avec du suc gastrique d'un chien, pendant six mois au moins. Le mélange avait, dans cet intervalle, été chauffé pendant une heure à 40°, eh bien ! la fécule y avait conservé sa faculté de bleuir par l'iode.

Je ne veux pas terminer ce sujet sans rapporter une expérience assez curieuse. A propos de mon travail sur la fécule, je faisais absorber une dissolution de fécule soluble par les radicelles de plusieurs bulbes d'oignons. Après trois jours d'expérimentation, l'eau, qui ne devait plus contenir de fécule, ne bleuissait plus, en effet, par la teinture d'iode. J'allais me hâter de conclure que toute la fécule avait été absorbée, mais guidé par les expériences précédentes, j'ai soumis la liqueur au traitement que je viens de faire connaître : après l'addition de la potasse caustique et la saturation par l'acide nitrique, une belle coloration bleue se produisit. Quelle substance sortie des bulbes est venue masquer ainsi la coloration caractéristique?

Recherches sur l'oxygène à l'état naissant,

Par M. Auguste Houzeau.

En considérant le cas le plus remarquable où l'oxygène se constitue à l'état naissant, celui que nous offre la préparation de l'eau oxygénée, j'ai été conduit à supposer que si, par un dédoublement heureux des deux atomes d'oxygène qui sont unis au barium pour former le bioxyde, je parvenais à mettre en liberté l'atome mobile en dehors du contact de toute substance oxydable, cette molécule, en se dégageant, se révélerait par ses propriétés éminemment oxydantes. C'est en effet ce qui arrive quand on fait réagir, à une basse température, l'acide sulfurique monohydraté sur le bioxyde de barium..... Des divers appareils qui m'ont servi, dans le laboratoire de M. Boussingault, à préparer l'oxygène naissant, le plus simple consiste en un ballon tubulé, dont le goulot le plus étroit porte un tube

abducteur se rendant sous une éprouvette remplie d'eau. L'acide sulfurique étant versé d'abord, il suffit d'y projeter le suroxyde terreux réduit en petits fragments, et de fermer rapidement le col du ballon avec un bouchon de liége. Le dégagement du gaz ne se fait pas longtemps attendre, et il est d'autant plus accéléré que le mélange acide s'échauffe plus fortement. Il est donc nécessaire, dans certains cas, de favoriser la réaction en plongeant le ballon dans un bain-marie chauffé de 50 à 60 degrés, comme parfois aussi il est indispensable de la modérer en faisant usage d'eau froide.

L'oxygène naissant est un gaz incolore, possédant une forte odeur; il doit être respiré avec prudence, car, introduit en trop grande quantité dans l'économie, il donne lieu à des nausées qui peuvent être suivies de vomissements. Aussi son odeur, qui d'abord n'a rien de repoussant, devient-elle insupportable quand on l'a sentie un grand nombre de fois. Sa saveur rappelle un peu celle du homard.

Chauffé vers 75 degrés ou exposé à la lumière solaire, il perd toutes ses facultés actives..... En présence de l'eau et à la température ordinaire, il oxyde la plupart des métaux, même l'argent; suroxyde en général les protoxydes métalliques, et transforme directement aussi l'acide arsénieux en acide arsénique, etc..... Les alcalis (potasse, soude, chaux, baryte) et les acides (sulfurique, phosphorique, azotique) réagissent fortement sur lui.

L'ammoniaque elle-même, mise en contact avec l'oxygène naissant, éprouve une modification profonde; ses éléments sont véritablement brûlés, et le résultat de cette combustion est un composé nitreux. Il suffit en effet de plonger, dans une éprouvette pleine de gaz odorant, une baguette de verre imprégnée d'une dissolution d'alcali volatil, pour qu'à l'instant le vase soit rempli de nombreuses vapeurs blanches de nitrate d'ammoniaque.

L'hydrogène phosphoré non spontanément inflammable, qu'on sait être inaltérable à + 20° par l'oxygène ordinaire, brûle au contraire avec émission de lumière dans le gaz naissant.

Enfin l'acide hydrochlorique en dissolution dans l'eau ne peut résister à l'énergique affinité de l'oxygène actif; ses éléments

sont dissociés par suite de la combustion de l'hydrogène, et le chlore, mis en liberté, peut dissoudre les feuilles d'or qu'on place dans l'acide modifié.

L'oxygène naissant est donc un chlorurant, au même titre que le chlore est un oxydant; et c'est en effet à cette remarquable puissance de combustion que les suroxydes métalliques doivent leur faculté de dégager du chlore sous l'influence de l'acide hydrochlorique.

Le gaz odorant réagit plus rapidement encore sur l'iodure de potassium, dont il met l'iode en liberté; il décolore spontanément les teintures de tournesol, de cochenille, de bois de campêche, de sulfate d'indigo, etc., et manifeste ainsi un pouvoir que le chlorure lui-même ne saurait lui disputer. Les corps poreux l'absorbent et le modifient singulièrement aussi, puisqu'il suffit de faire passer lentement le gaz à travers un tube de verre rempli d'amiante, de mousse de platine, de charpie, de coton cardé, de lambeaux de flanelle, etc., pour que son odeur et ses propriétés oxydantes soient anéanties.

Quoique l'ensemble des propriétés qui viennent d'être exposées ne permette pas de confondre le gaz naissant avec l'oxygène ordinaire, j'ai pensé néanmoins que cette différence serait encore mieux sentie par une exposition comparée de leurs propriétés respectives. Tel est le but du tableau suivant :

Propriétés générales de l'oxygène ordinaire à l'état libre et à la température de + 15°.

Gaz incolore, inodore, insipide.
Sans action rapide sur le tournesol bleu.
N'oxyde pas l'argent.
Sans action sur le gaz hydrogène phosphoré.
Ne décompose pas l'iodure de potassium.
Ne réagit pas sur l'acide chlorhydrique.
Est un oxydant faible.
Très-stable à toutes les températures.

Propriétés générales de l'oxygène naissant à l'état libre et à la température de + 15°.

Gaz incolore, très-odorant, ayant la saveur du homard.

Décolore avec rapidité le tournesol bleu.

Oxyde l'argent.

Brûle spontanément l'ammoniaque et la transforme en nitrate.

Brûle instantanément l'hydrogène phosphoré avec émission de lumière.

Agit rapidement sur l'iodure de potassium et met l'iode en liberté.

Décompose l'acide chlorhydrique et met le chlore en liberté.

Est un agent puissant d'oxydation et un chlorurant énergique.

Stable à + 15°; est détruit vers 75°.

.... Le bioxyde de barium n'est pas, d'ailleurs, le seul corps qui puisse ainsi laisser dégager de l'oxygène actif, d'autres substances oxygénées m'en ayant également donné dans certaines circonstances... C'est qu'en réalité, quand on considère dans leur ensemble les nombreuses réactions chimiques auxquelles concourent les combinaisons oxygénées, et qui à elle seules constituent la plus grande partie des métamorphoses dont s'occupe la chimie, on reconnaît toujours dans l'oxygène combiné l'exaltation qui distingue l'oxygène naissant libre, et que celui-là cesse de posséder aussitôt qu'on l'isole de ses combinaisons : inertie d'autant plus caractéristique, qu'elle devient aussi le partage du gaz odorant qui a subi l'influence de la chaleur ou de la lumière, ou le contact de certaines substances avec lesquelles il ne contracte aucune union. C'est ainsi que l'acide arsénieux, inaltérable par l'oxygène ordinaire, se trouve directement oxydé par l'oxygène naissant à l'état libre, comme l'opère lui-même, et l'oxygène combiné de l'acide azotique, et l'oxygène de l'eau, quand celle-ci est décomposée par le chlore.

Il en est de même pour l'acide chlorhydrique, qui, n'éprouvant aucune altération de la part de l'oxygène gazeux, ou du gaz naissant, détruit préalablement à 80 degrés, acquiert au contraire la faculté de dissoudre l'or, en présence de l'acide azotique, des bioxydes de barium, de manganèse, de plomb, etc., de certains sels oxygénés, exactement comme il le fait avec l'oxygène actif à l'état libre, ainsi que je l'ai rapporté plus haut.

.... De là, l'idée de la préexistence de l'oxygène naissant

dans les combinaisons, qui est celle que je développe dans mon mémoire..... Il faut d'ailleurs reconnaître que les méthodes ordinaires qu'on emploie pour dégager l'oxygène ne sont guère de nature à favoriser l'émission de ce gaz sous son état primitif, puisqu'elles sont fondées sur l'emploi de certains agents, tels que le calorique, la lumière et la force catalytique, capables de détruire eux-mêmes l'activité de l'oxygène naissant..... Il semble donc que, de même, en calcinant les peroxydes de manganèse, de barium, etc., ou divers sels oxygénés, tels que les chlorates, chromates, etc., il est impossible d'en obtenir l'oxygène actif; de même aussi, lorsque Priestley, dans sa mémorable expérience du 1er août de l'année 1774, parvint à décomposer le *mercure précipité per se* (bioxyde de mercure) en le chauffant au foyer ardent d'une lentille, il ne put mettre en liberté qu'un principe dégénéré, et que le gaz qu'il désigna sous le nom d'*air déphlogistiqué*, que Lavoisier, à l'époque de la création du langage chimique, transforma en celui d'*oxygine* ou d'*oxygène*, n'est autre que l'oxygène hypothétique des chimistes modernes, modifié par les forces perturbatrices dont disposait, à cette époque, l'illustre physicien anglais.

Sur la vératrine.

Par M. Auguste Delondre.

La vératrine, découverte comme tant d'autres alcalis organiques par Pelletier et par M. Caventou, et qui a été ensuite l'objet d'un beau travail de M. Couerbe, semble appelée à devenir un des agents importants à la médecine; mais pour que cet alcaloïde reçoive ses utiles applications, il m'a semblé indispensable de simplifier le procédé d'extraction et d'en pouvoir titrer régulièrement et facilement la pureté, et par conséquent les effets thérapeutiques.

En effet, la vératrine se vend dans le commerce sous la forme d'une poudre complexe, dont la pureté dépend de l'habileté du préparateur; et jusqu'à ce jour, malgré son importance, elle a échappé à tout contrôle. D'après l'examen que j'ai fait des véra-

trines du commerce, elles ne contiennent que 75 à 85 pour 100 de vératrine.

J'ai pris d'abord pour guide le procédé des inventeurs et les recherches de M. Couerbe, et pendant près de deux années je me suis livré à des expériences qui, j'espère, ne seront pas inutiles à la science. En traitant par les lixiviations alcooliques indiquées par Pelletier et M. Caventou, j'ai ressenti, dès le début, les effets énergiques de la volatilisation des principes contenus dans le *Veratrum sabadilla* et dont je parlerai plus tard; en conséquence, j'ai eu grand soin d'agir, autant que possible, en vases clos.

J'ai obtenu, par la distillation de ces lixiviations, un magma abondant de couleur brune. Pour retirer la vératrine de ce magma, je l'ai fait bouillir dans l'alcool, j'ai décanté et filtré après refroidissement complet, et j'ai eu pour résidu la matière poisseuse dans laquelle était enveloppée la vératrine ainsi que les autres principes solubles auxquels il me semble juste de conserver les noms donnés par M. Couerbe : résini-gomme, sabadilline vératrine.

Ces principes restés en dissolution dans l'alcool ont fourni, par une nouvelle dissolution, une autre masse sous forme de résine molle qui, arrivée à l'état de siccité complète, a été mise dans un flacon bien bouché en contact avec quatre fois son poids d'éther.

L'éther décanté a abandonné, par l'évaporation à l'air libre, toute la vératrine dont il s'était emparé et un second lavage avec moitié moins d'éther a suffi pour épuiser la masse de tout l'alcaloïde.

La vératrine ainsi obtenue a été mise dans une étuve chauffée à 35 degrés pendant trois jours pour la réduire à l'état anhydre, sous la forme d'une résine jaune terne, friable sous les doigts et d'une cassure brillante. Mais pour la combiner avec l'acide sulfurique, la décolorer, et séparer du reste de la matière les autres substances insolubles dans l'éther, j'ai éprouvé une série d'accidents qu'il est nécessaire de détailler pour mettre en garde ceux qui voudraient s'occuper de cette préparation et les engager à prendre les plus grandes précautions. Ils ajouteront d'ailleurs au tableau des effets physiologiques de la vératrine certains

traits que l'on n'est pas à même d'apercevoir dans les conditions de l'observation ordinaire.

Chaque fois que j'ai remué les matières sèches provenant de cette opération, ou que j'ai voulu les combiner à chaud avec les acides et les décolorer avec le charbon animal, j'ai été en proie à de violents éternuments, qui se répétaient jusqu'au sang et avec des secousses au cerveau qui me causaient une espèce d'anéantissement; il leur succédait un coryza des plus intenses, puis survenait une salivation abondante, une toux sèche, une chaleur brûlante dans la gorge et une transpiration subite depuis la nuque jusqu'aux reins. Bientôt je ressentais des coliques qui provoquaient des évacuations abondantes; les évacuations étaient accompagnées d'une douleur atroce qui prenait son origine dans le scrotum, que je comparais à une compression violente des testicules et qui remontait jusque dans les aines.

Mais ce qui m'a paru les plus incommode et le plus dangereux, c'est qu'après avoir couvert ma bouche et mon nez pour pouvoir détacher plus à mon aise la vératrine des assiettes sur lesquelles je l'avais fait sécher, quelques parcelles imperceptibles se sont introduites dans mes yeux et j'ai ressenti une douleur que je ne puis comparer qu'à celle qui aurait été produite par une étincelle brûlante. La cuisson atroce que j'ai ressentie ne s'est calmée successivement qu'au bout de trois jours au moyen de lavages avec du lait.

L'ouvrier qui m'a secondé dans mes travaux, et que j'ai questionné sur ce qu'il ressentait, a éprouvé exactement les mêmes accidents. Il n'y avait pas à se méprendre aux signes extérieurs comme la toux sèche, la salivation, l'abondance des eaux qui coulaient du nez, les éternuments jusqu'au sang et l'inflammation insupportable des yeux; mais il a eu aussi à souffrir de la douleur du ventre avant et après les évacuations, de celle dans le scrotum, et d'un malaise général accompagné de torpeur qui a persisté pendant plusieurs jours. Il m'expliquait que la douleur dans le dos, accompagnée d'une transpiration instantanée, lui avait produit l'effet d'un charbon ardent qui aurait été appliqué sur la peau.

Ce qu'il y a eu pour moi de très-concluant dans les résultats, c'est qu'après tant de peine et malgré tous les soins que j'avais

pris pour ne rien perdre des précipités, des décantations ou des décolorations, lorsque j'ai cru obtenir le sulfate de vératrine à l'état de pureté, il m'a été impossible de rien retrouver d'un traitement de 150 kilogrammes de cévadille. Tout était décomposé ou volatilisé par la chaleur.

Il a fallu faire un retour sur mes opérations et me convaincre qu'à raison de l'extrême solubilité et de la volatilisation si prompte de la vératrine, je devais renoncer aux traitements à chaud. Cette conviction a été corroborée par de nouveaux accidents survenus à un ouvrier qui, à la suite de mes essais, était entré dans un cabinet communiquant par un escalier avec la pièce où j'avais fait la plupart de mes opérations. Les éternuments et les autres symptômes eurent lieu comme s'il avait eu le nez sur les capsules dans lesquelles bouillait la vératrine avec l'eau acidulée.

J'ai donc abandonné, pour la purification des produits, les lixiviations alcooliques et le traitement avec les eaux acidulées bouillantes, ainsi que les clarifications par le noir animal, les précipitations par l'ammoniaque etc., etc., puisque tout se dénaturait et se volatilisait dans chaque manipulation avec accroissement des accidents.

Je me suis borné à employer le mode de lavage que MM. Boullay père et fils ont si heureusement appelé, il y a plus de vingt ans, la méthode de déplacement, et auquel ils ont prédit plus d'une application précieuse, et dont M. Robiquet et M. Pelouze ont tiré un très-grand parti dans diverses analyses. C'est par ce mode que j'ai enfin obtenu promptement, à peu de frais et avec un rendement très-satisfaisant, un produit toujours identique et bien caractérisé qui permet à MM. les médecins d'en régulariser l'emploi sans incertitude ni tâtonnement.

La cévadille pulvérisée est mise dans un tonneau dont le fond, percé de trous, est recouvert de tamis ou toiles assez serrées pour ne laisser passer que le liquide dans un second tonneau.

La cévadille ainsi disposée et bien tassée de distance en distance est recouverte d'autres toiles ou tamis sur lesquels on verse successivement la quantité nécessaire d'eau froide légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique. Lorsque les derniers lavages rougissent fortement le papier de tournesol, on se contente de

verser de l'eau pure pour terminer l'opération. Il est facile de s'assurer que la masse est épuisée en soumettant les derniers lavages à l'action de l'ammoniaque liquide, car s'il reste encore un peu d'alcaloïde on voit apparaître des précipités floconneux, et s'il ne reste rien, l'ammoniaque trouble seulement les dernières liqueurs.

Les eaux de lavage qui ont été reçues dans le tonneau sur lequel est superposé le vase à épuisement sont précipitées par la lessive caustique avec un léger excès. Le précipité gris ainsi obtenu est égoutté et lavé; on conserve les eaux de décantation et de lavage qui en proviennent pour être traitées plus tard, ainsi que je l'expliquerai plus loin, si l'on y trouve de l'avantage.

Le précipité ci-dessus est dissous, séché et pulvérisé, en prenant les précautions convenables (ce serait la vératrine du commerce). Il est mis en contact dans un flacon bien bouché avec deux fois son poids d'éther, pendant quatre heures, en ayant soin d'agiter de temps en temps; puis l'éther, filtré sur des vases plats en porcelaine, abandonne à l'évaporation à l'air libre toute la vératrine dont il s'est emparé. Un second traitement, fait avec moitié moins d'éther, achève l'épuisement complet et cède également la vératrine par l'évaporation, ou bien on pourrait le réserver pour une opération subséquente.

Après l'évaporation de l'éther, on laisse sécher la matière à l'étuve, comme je l'ai dit plus haut, et je ne saurais trop insister sur les précautions à prendre pour la détacher.

La vératrine chauffée sur une lame de platine se fond promptement, s'enflamme et brûle sans laisser le moindre résidu. Elle est soluble à froid dans six fois son poids d'éther, dans onze fois son poids d'alcool à 36°, et dans vingt fois son poids d'eau distillée acidulée par suffisante quantité d'acide sulfurique.

Le sulfate de vératrine a été indiqué par M. Couerbe; mais jusqu'à ce jour on avait renoncé à sa préparation, en raison sans doute de l'impureté du produit connu dans le commerce, des difficultés que l'on éprouve à le faire cristalliser, même avec l'alcaloïde pur, et des petites quantités que l'on obtient quand on veut le décolorer.

Après bien des tentatives inutiles, je n'ai réussi à produire ce sel qu'en saturant la vératrine par suffisante quantité d'acide

dilué, au moment où elle est encore unie à l'éther, et en laissant d'abord évaporer à l'air libre pour obtenir une masse ambrée, semi-transparente, grenue comme du miel, et qu'il faut ensuite sécher complétement à l'étuve; car, en raison de l'extrême solubilité de cette masse, il est impossible d'en séparer les cristaux par les lavages, ainsi que l'on fait ordinairement pour d'autres sels.

D'après les expériences de M. Bouchardat, la puissance rotatoire du sulfate de vératrine est nulle.

Ce sel est soluble à froid dans douze fois son poids d'alcool à 36° et dans huit fois son poids d'éther, après addition de quatre fois son poids d'ammoniaque; mais il est soluble dans neuf fois son poids d'eau froide, ce qui le distingue des sels de quinine, par lesquels il serait facile sans cela de l'adultérer. Évaporé sur une lame de platine à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, il se fond, se boursoufle, se brûle à la surface, en répandant des vapeurs aromatiques qui rappellent l'odeur de l'aubépine. Il reste un charbon brillant, qui se détruit très-lentement si l'on prolonge la calcination.

Comme on le voit, la préparation du sulfate de vératrine offre de grandes difficultés sans qu'il en résulte un avantage réel pour les applications médicales, puisque la vératrine pure est d'une solubilité complète à froid dans une minime proportion d'éther, d'alcool ou d'eau acidulée.

Dans la préparation de la vératrine, la portion de précipité qui est insoluble dans l'éther est soumise à l'action de l'alcool, qui s'empare du vératrin et l'abandonne par l'évaporation à l'état de résine brune. Le résidu qui a résisté à l'alcool est la matière poisseuse dont j'ai déjà parlé lors des premiers essais par les lixiviations alcooliques.

Le vératrin dissous *à froid* dans vingt fois son poids d'eau distillée avec suffisante quantité d'acide sulfurique, donne, comme la vératrine, une masse confuse de cristaux très-menus, unis à une portion de résine, et qu'il est impossible également de séparer ou de blanchir à cause de son extrême solubilité. La dissolution de sulfate de vératrin forme, comme celle de sulfate de vératrine, un précipité floconneux avec l'ammoniaque liquide. Le vératrin et son sulfate sont insolubles dans l'éther, mais so-

lubles à froid dans douze parties d'alcool à 36° et dans neu parties d'eau distillée. Cet alcaloïde est d'une extraction très-coûteuse, puisqu'il n'existe qu'en proportion très-minime, et qu'il est impossible de l'obtenir avant d'avoir séparé la vératrine. Ses effets n'ont pas été constatés; sa poussière détermine des éternuments, mais infiniment moins violents que ceux qui proviennent de la vératrine.

Lorsqu'on veut tirer parti des eaux de décantation provenant de la précipitation par la lessive caustique, on peut les faire évaporer jusqu'à consistance d'extrait, et ensuite faire sécher complétement pour en retirer d'abord par l'éther la petite quantité de vératrine qui y est combinée. Le reste est dissous dans l'eau froide, et cette dissolution filtrée donne par l'évaporation lente les cristaux de sabadilline, que l'on sépare assez difficilement de la résini-gomme, ces deux substances étant d'une solubilité extraordinaire dans l'eau froide. Elles ne forment ni l'une ni l'autre de précipité par l'ammoniaque.

Je dois rappeler ici, pour ceux qui sont approvisionnés de la vératrine du commerce, que rien n'est plus facile que de la purifier, comme on l'a vu, au moyen de l'éther, et ce moyen est même prescrit par le Codex.

En résumé, le principe qui a dominé toutes mes dernières recherches est celui de n'employer que des dissolutions à froid, qui m'ont permis d'obtenir, malgré la perte de l'éther, une plus grande quantité de vératrine pure, à un prix de revient bien inférieur à celui des autres procédés, avec une grande économie de temps, de main-d'œuvre, et par conséquent moins de danger pendant la manipulation.

Emploi de l'hypermanganate de potasse pour la recherche de l'iode et du brome *existant dans les eaux minérales à l'état de combinaisons salines.*

Par M. Ossian Henry, membre de l'Académie impériale de médecine et chef de ses travaux chimiques.

Dans un voyage que j'ai fait à la fin du mois de mars dernier à la source minérale de Saxon dans le canton du Valais en Suisse,

j'ai eu l'occasion de faire un très-grand nombre d'épreuves pour déterminer dans l'eau qu'elle fournit la présence de *l'iode*, l'un de ses éléments minéralisateurs. Pour arriver à constater immédiatement la présence de ce principe dans cette eau et aussitôt son puisement, j'avais recours aux moyens ordinaires, savoir : la solution *récente d'amidon*, *le chlore*, *l'hypochlorite de chaux*, *l'acide azotique* ou *l'acide sulfurique*. Avec ces modes j'avais reconnu plus d'une fois que la *production bleue* de l'iodure d'amidon n'apparaissait pas ou disparaissait très-vite, et cela lorsque des essais *faits concurremment avec la même eau et dans le même temps* donnaient des résultats contraires. Je ne tardai pas à reconnaître qu'ils n'étaient pas dus à l'absence de l'iode comme je l'aurais pensé, si j'avais opéré seul, mais bien seulement à *une très-légère surabondance* du chlore, de l'hypochlorite ou des acides. Tout récemment mon confrère, M. Chevallier, a vu se produire les mêmes mécomptes dans des essais sur l'eau de Vichy; une quantité *des plus minimes* d'acide azotique en excès empêchait la réaction bleue de se manifester.

Frappé à Saxon de ces circonstances, qui ont pu chez d'autres opérateurs conduire à l'opinion *d'intermittences* très-fréquentes dans l'existence du *principe iodé*, je cherchai quelques moyens pour éviter les incertitudes auxquelles j'avais été exposé. Je songeai d'abord à l'emploi d'une solution *éthérée de brome* qui, agitée avec l'eau minérale amidonnée, devait agir moins vivement que le chlore ou l'hypochlorite, et dont l'excès d'ailleurs devait rester avec l'éther sulfurique en surnageant le liquide; le résultat ne fut pas mauvais. Je mis en usage aussi, sur l'eau qui nous occupe, toujours mélangée d'amidon, les acides carbonique et formique, et la réaction bleue se produisit, mais assez lentement et avec une intensité peu prononcée. Enfin j'imaginai de me servir d'une solution aqueuse très-récente d'hypermanganate de potasse, qu'on rendait immédiatement fort légèrement acidule et qu'on ajoutait dans l'eau de Saxon additionnée d'amidon. La liqueur *hypermanganique*, d'une teinte rosée, prenait presque immédiatement la couleur *bleue ou violette caractéristique*; l'effet était des plus manifestes, et *persistait longtemps malgré un excès fort sensible* du réactif.

Je crus donc ce moyen avantageux et je le mis en pratique

ultérieurement. C'est lui dont je viens proposer l'emploi dans cette note; il est, ainsi qu'on va le dire, applicable au *brome* aussi bien qu'à *l'iode*, et peut servir à les séparer lorsqu'ils sont associés à l'état de sels.

Pour m'assurer de la sensibilité du réactif que je propose, j'ai fait un assez grand nombre d'essais, dont voici les principaux:

1° Une solution très-faible *d'iodure de potassium* additionnée d'eau amidonnée et d'hypermanganate de potasse rendu acidule a fourni une coloration bleue, et, après un certain temps de repos, l'iodure bleu d'amidon s'est précipité en flocons ou en une sorte de pulpe de cette teinte.

2° Du bromure de potassium dissous en petite quantité dans l'eau, a été mêlé avec le réactif hypermanganique et surnagé d'une couche d'éther sulfurique. Bientôt, après quelques instants de contact, ce menstrue s'est coloré en jaune safrané par l'agitation en se chargeant de brome.

3° Un mélange de bromure et d'iodure de potassium dissous également dans l'eau pure, et soumis à l'action du susdit réactif de la solution d'amidon et de l'éther, a promptement donné, après une certaine agitation, le départ de *l'iode* en *iodure bleu* insoluble et du *brome* dans l'éther qu'il colorait en jaune plus ou moins intense.

4° Enfin, pour m'assurer de la sensibilité du mode que je propose, j'ai pris 100 grammes d'eau distillée contenant 0gr.,01 d'iodure de potassium, soit un *décimillième;* cette solution, qui bleuissait très-fortement par l'amidon l'acide azotique, ou le chlore mis avec précaution, et par l'hypermanganate de potasse, a donné des effets semblables avec le sel iodique, en quantité de 0gr.,0005; et lorsque l'acide azotique n'indiquait qu'une teinte azurée, l'addition d'une goutte d'hypermanganate produisait de suite une coloration bleue ou violette.

Le réactif nouveau a donc l'avantage de donner des résultats très-nets, persistants malgré un certain excès d'hypermanganate, à moins qu'il ne se trouve à côté de l'iodure des principes réducteurs.

Voici le mode à suivre pour l'employer : on prend soit l'eau minérale intacte, si elle est riche en iode, comme celles de Saxon, de Wiggers (en Suisse), ou le produit de leur concen-

tration faite convenablement ; on neutralise par un acide et avec précaution les carbonates qui peuvent s'y trouver, on y mêle ensuite de l'eau amidonnée *récemment préparée* et quelques gouttes d'une solution rosée d'hypermanganate de potasse faite au moment et rendue très-légèrement acidule. La couleur bleue se manifeste de suite ou ne tarde pas à se produire, et persiste assez longtemps. Dans le cas où l'on présume l'existence d'un bromure, on additionne le mélange d'éther sulfurique, on agite vivement et on laisse le tout en repos ; la couche bleue se sépare de la partie éthérée devenue jaune.

Nota. — Si je n'ai pas parlé de l'emploi du chlorure de palladium, qui m'a réussi très-souvent pourtant dans plus d'une circonstance, c'est parce que ce moyen nécessite diverses opérations subséquentes. Ainsi, on pourrait être induit en erreur en regardant comme *toujours dû à l'iode* le précipité noirâtre que donne ce réactif : il faut, pour en être certain, et comme je l'ai conseillé en 1844 dans l'analyse de l'eau de Challes en Savoie, traiter ce dépôt par un peu d'ammoniaque, filtrer et voir si le liquide, additionné d'amidon et peu à peu d'acide azotique ou sulfurique, devient bleu ; c'est alors seulement qu'on peut considérer le précipité comme composé *d'iodure palladique.*

Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux (1).

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences dans la séance de 29 janvier 1855.)

(SUITE ET FIN.)

II.

Il demeurait prouvé, par les expériences qui viennent d'être rapportées, que c'est bien du glucose qui existe dans le tissu du

---

(1) M. Magne-Lahens, de Toulouse, m'a fait l'honneur de m'écrire pour me faire remarquer que dans un mémoire qui a été imprimé en octobre 1854, dans le *Journal de pharmacie*, il a signalé un fait analogue à l'un de ceux que je rapporte dans mon mémoire, c'est-à-dire la préci-

foie. Persistant, néanmoins, dans la pensée que le sucre ne pouvait provenir d'une sécrétion propre de cet organe, mais qu'il était apporté en totalité par les produits de l'alimentation, il nous restait à rechercher si le sucre, qui se trouve mêlé au sang dans le foie, ne se rencontrerait pas aussi dans le sang pris en d'autres parties du corps, et, dans ce cas, à comparer les quantités que l'on en trouverait dans la masse générale du sang avec celle que renferme le tissu hépatique.

Je n'ignorais pas cependant que tous les résultats acquis jusqu'à ce jour à la science faisaient repousser unanimement l'idée de l'existence du glucose dans le sang normal. A la suite d'expériences spéciales entreprises sur cette question, les physiologistes et les chimistes s'accordaient, en effet, pour admettre que, dans l'état normal, il ne peut exister de sucre dans le sang, la combustion respiratoire ayant pour résultat de détruire

pitation du glucose par le sous-acétate de plomb, en présence des matières albuminoïdes du foie. Dans le mémoire auquel il fait allusion et qui se rapporte à *la présence du glucose dans l'opium*, M. Magne-Lahens dit, en effet, en terminant : « Le précipité floconneux considérable que produit l'extrait de saturne dans les urines glucosuriques » et dans le soluté d'opium, retient, même après plusieurs lavages, une » proportion de glucose qui peut aller du quart jusqu'au tiers de la totalité du glucose contenu dans ce liquide. » Puisque cela lui est agréable, je m'empresse de consigner ici la réclamation de notre excellent confrère de Toulouse. Ce qu'il a reconnu pour les urines glucosuriques vient à l'appui du fait que j'ai observé pour les décoctions aqueuses du foie. Je ne doute point, en effet, que M. Magne Lahens n'ait apporté beaucoup de soins à laver longtemps et convenablement le précipité plombique abondant et floconneux où le sucre était retenu. Il est indispensable de mentionner que cette précaution a été prise, afin de répondre aux objections que quelques chimistes élèvent en ce moment contre le fait de la précipitation du sucre par le sous-acétate de plomb, affirmant que le glucose n'est point combiné, mais seulement retenu mécaniquement dans ce précipité volumineux et difficile à laver. Bien que M. Magne-Lahens ne paraisse pas avoir songé à l'importance que présentent, dans ce cas, les lavages, je ne doute point qu'il n'ait apporté à cette opération une attention toute particulière, et que l'observation qu'il a faite dans les urines, ne soit un argument sérieux à invoquer en faveur de la réalité du phénomène chimique de la précipitation du sucre par le sous-acétate de plomb en présence des matières albuminoïdes du foie.

avec une promptitude extrême tout celui qui pourrait apparaître dans ce liquide.

Si l'on interroge, en effet, les auteurs des ouvrages les plus récents de physiologie, on reconnaît que l'absence complète du sucre de la masse générale du sang est un principe unanimement proclamé par eux. Dans leur *Traité de chimie anatomique et physiologique*, MM. Charles Robin et Verdeil s'expriment en ces termes au sujet de cette question : « Le sucre sécrété par le » foie passe dans la veine cave, de là au cœur, et va en diminuant de quantité, au fur et à mesure qu'on approche du » poumon, de telle sorte que, dans le sang des cavités gauches » du cœur, il n'y a déjà plus ou presque plus de ce principe » (Bernard). Ce sucre passe rapidement à l'état d'acide lactique » par catalyse isomérique ou métamorphosante, de manière a » former de l'acide lactique et de l'eau (1). »

M. Béclard, dans son *Traité élémentaire de physiologie* récemment publié, nous dit, à propos de la même question : « Comme on ne retrouve point le sucre dans la masse générale » du sang, il est incontestable que le sucre, incessamment formé » par le foie, est incessamment détruit dans le sang par les com» bustions de respiration (2). »

On peut ajouter enfin que tous les travaux de M. Bernard sur le sucre du foie partent de ce principe que, dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire à une époque éloignée de la digestion, le sang de la circulation générale ne renferme point de sucre.

La même opinion de la non-existence du glucose dans le sang, était partagée par les chimistes, à la suite des efforts infructueux que l'on avait faits jusqu'ici pour saisir la présence de ce produit dans le sang normal. Le sucre ne figure, en effet, dans aucune analyse connue de sang normal. Il y a plus, et l'on nous permettra d'insister sur ce fait qui nous paraît caractéristique, l'existence du glucose dans le sang des diabétiques a été le sujet de contestations prolongées, et un grand nombre de chimistes se sont refusés à admettre la présence du sucre dans le sang des individus atteints de cet état pathologique. Il paraît singulier

(1) *Traité de chimie anatomique et physiologique*, t. II, p. 373.
(2) *Traité élémentaire de physiologie*, p. 401.

que cette question ait pu faire l'objet d'un doute; le sucre apparaissant en quantité considérable dans l'urine des diabétiques, il fallait bien qu'à un certain moment il se montrât dans le liquide sanguin. Tous les chimistes cependant n'ont pas ainsi raisonné, et, par suite, sans aucun doute, de l'insuffisance des moyens connus à cette époque pour la recherche du sucre dans les liquides animaux, un grand nombre d'entre eux ont prononcé, à la suite d'expériences spéciales, qu'il existe peu ou point de sucre dans le sang des diabétiques, c'est-à-dire chez des malades qui rendent tous les jours par les urines de notables quantités de ce produit. Un coup d'œil rapide jeté sur l'histoire de cette question mettra le fait dans tout son jour. Seulement, comme ce tableau rétrospectif, tracé de notre main, pourrait sembler entaché de partialité, nous aurons recours pour ce récit à une plume étrangère. Dans une excellente *Thèse sur le diabète sucré*, soutenue, en 1844, à la Faculté de médecine de Paris, M. le docteur Contour a présenté le résumé suivant des diverses opinions émises par les chimistes de notre époque, relativement à l'existence du sucre dans le sang des diabétiques.

« Rollo et Richter croyaient, dit M. le docteur Contour, à la présence du sucre dans le sang des diabétiques; ce dernier pensait que la matière saccharine était si promptement éliminée par la voie des urines, qu'elle ne s'accumulait jamais en assez grande quantité pour pouvoir être découverte par les agents chimiques. En effet, Nicolas et Gueudeville, Wollaston, Marcet, Henry, Prout, Vauquelin, M. Thénard, Kane, de Dublin, Berzélius, et beaucoup d'autres chimistes fort recommandables, n'ont jamais pu le démontrer. D'autres cependant ont été plus heureux, tels sont MM. Ambrosiani, Maittaud, Rees, Mac Gregor, Guibourt, Bouchardat, etc.

» C'est dans le mois de juin 1834 que, pour la première fois, M. Ambrosiani constata l'existence du sucre dans le sang des diabétiques. Il prit une livre de sang que lui donna le professeur Corneliani, étendit le caillot et le sérum d'une certaine quantité d'eau, soumit le tout à une ébullition de courte durée, et sépara, au moyen du filtre, les matières coagulées. Pour dépouiller ce liquide de la matière colorante et des autres ma-

tières animales, il le traita par le sous-acétate de plomb, qui donna un précipité dense d'un blanc sale ; un courant d'acide sulfhydrique, auquel il fit traverser ce mélange, précipita l'acétate de plomb en excès, et il obtint ainsi une masse pultacée noirâtre, qui fut elle-même étendue d'eau distillée et filtrée. Le liquide brun qu'on obtint fut soumis à l'ébullition avec une solution aqueuse de blanc d'œuf battu, l'albumine, en se coagulant, la divisa en deux parties : l'une floconneuse, brune insoluble ; l'autre liquide et incolore ; celle-ci, évaporée lentement, se convertit bientôt en un sirop analogue à celui que donne l'urine des diabétiques ; et après quelques semaines de repos, il se forma de petits crtstaux incolores de forme prismatique, à base rhomboïdale, se présentant, en un mot, avec tous les caractères des cristanx de sucre. Le sirop non cristallisé, exposé à une température de 26 degrés Réaumur, avec un peu de levûre de bière, ne tarda pas à entrer en fermentation. Les cristaux obtenus de cette livre de sang pesaient 9 *grains*, et le sirop *une once*. Dans une autre expérience, le même chimiste fut moins heureux, il ne put obtenir aucune trace de sucre, mais le sang qu'il analysa fut recueilli sur le cadavre d'une femme morte d'un diabète sucré. Ce fait me paraît facile à expliquer, car, si l'on veut se rappeler que, dans les derniers temps de la vie, l'urine ne contient que fort peu de sucre, on sera forcé d'admettre que la quantité tenue en dissolution dans le sang devient très-minime, et peut ainsi échapper à nos moyens d'investigation.

» On trouve, dans le *Journal de chimie médicale*, deux tableaux d'analyse du sang de diabétique contenant du sucre. Le premier est le résultat des recherches d'un chimiste du nom de Muller, l'autre appartient à Rees.

» Mac Gregor (1) a constaté aussi l'existence du sucre dans le sang des malades atteints de diabète, sans s'attacher cependant à en donner l'évaluation exacte et comparative. Quarante-huit heures après une saignée, il en sépare le sérum qui, dans une circonstance, pesait 10,33, celui d'une personne en bonne santé ne pesant que 10,26 ; ce sérum diabétique coagulé par la chaleur et séché avec soin, est coupé en petits fragments, traité

(1) *Gazette médicale de Londres*, 13 et 20 mai 1837, 1844. — *Contour.*

avec soin, et soumis à l'ébullition ; puis après avoir filtré la décoction et l'avoir réduite par l'évaporation, il ajoute un peu de ferment de bière au liquide concentré, et il se développe alors, pendant plusieurs heures, une vive fermentation. Mac Gregor assure même avoir trouvé quelques traces de sucre dans le sang d'individus bien portants, lorsqu'ils étaient soumis à une diète végétale.

» Pour retrouver le sucre que contient le sang des diabétiques, M. Bouchardat solidifie ce sang au bain-marie ; traite à plusieurs reprises, par l'alcool à 30 degrés, les parties ainsi solidifiées, fait évaporer les colatures alcooliques, les reprend par l'eau, et, dans les liqueurs filtrées, il ajoute un peu de levûre de bière : on voit alors s'établir la fermentation, preuve irrécusable de la présence du sucre. M. Bouchardat a cherché encore à expliquer les dissidences si grandes qui existent dans les résultats des chimistes qui se sont occupés de l'analyse du sang chez les diabétiques, et il me paraît être arrivé à ce but d'une manière fort heureuse. Examinant, en effet, que chez les malades atteints de diabète, après un certain séjour dans les hôpitaux, la soif et l'appétit diminuent notablement, ainsi que la quantité de sucre dans les urines, il pensa que le sucre, tenu en dissolution dans le sang, devait également diminuer. Réfléchissant, en outre, que les urines ne contiennent jamais tant de sucre qu'une heure ou deux après le repas, et qu'au fur et à mesure qu'on s'éloigne de cet instant, la quantité de matière sucrée va sans cesse en décroissant, il crut qu'il devait en être de même pour celle que renferme le sang. Il en induit donc que, suivant que la saignée soumise à l'examen aura été faite lors de l'entrée du malade à l'hôpital ou après un long séjour, ou mieux encore peu de temps après le repas ou longtemps après la digestion, l'analyse devra démontrer ou ne pas démontrer la présence du sucre dans le sang. L'expérience vint confirmer bientôt sa manière de voir. Chez un malade saigné à neuf heures du matin, et qui n'avait pas mangé depuis cinq heures du soir du jour précédent, il ne put retrouver la moindre trace de sucre dans le sang ; tandis qu'une saignée, faite deux heures après un déjeuner léger, en fournit des signes non équivoques.

» Cependant M. Martin Solon, qui, dans une première ana-

lyse faite avec M. Ossian Henry, n'avait pu retrouver le sucre dans le sang, voulut se mettre dans les mêmes conditions que M. Bouchardat. Il fit pratiquer chez un diabétique, *trois heures* après un déjeuner léger, une saignée qui fut, le lendemain matin, examinée par un jeune et habile chimiste, M. Fortineau, et ne donna aucune trace de sucre.

» Faut-il admettre que les trois heures qui se sont écoulées, depuis le repas jusqu'au moment où la saignée a été faite, aient suffi au sang pour se dépouiller de l'excès de sucre qu'il contenait, ou bien faut-il croire que, dans l'analyse chimique, toutes les précautions nécessaires pour arriver à un résultat heureux n'ont pas été parfaitement observées ? Je me rattacherais plus volontiers à la première de ces deux suppositions.

» M. Martin Solon, qui, depuis déjà plusieurs années, se livre à des études consciencieuses sur le diabète, et fait souvent de louables efforts pour éclairer le traitement de cette cruelle maladie, a voulu encore examiner le sang à l'aide de l'appareil de M. Biot et du procédé de M. Frommhertz. Comme M. Biot, il n'a pu débarrasser le sérum du sang d'une certaine opalinité qui l'a toujours empêché d'arriver à des résultats fructueux. Par le procédé de Frommhertz, il n'a jamais pu trouver de sucre dans le sang ; la réduction cuivreuse a toujours été d'un bleu noirâtre au lieu d'être d'un jaune rougeâtre, comme on le voit ordinairement quand il y a du sucre de diabète dans le liquide examiné. Mais je crois pouvoir avancer, d'après des expériences souvent répétées, que le procédé de M. Frommhertz, si sensible quand il s'agit du sucre dans les urines du diabétique, n'a plus la même sensibilité quand il faut en constater la présence dans le sang. En effet, plusieurs fois j'ai fait dissoudre dans le sérum normal une *faible* proportion de sucre de diabète, que je n'ai jamais pu retrouver à l'aide de la réaction de la potasse dans le deutosulfate de cuivre ; toujours, pour obtenir la réduction jaune rougeâtre, il me fallait augmenter la quantité du sucre. N'est-il pas légitime de conclure que, chez les diabétiques, le sucre peut exister dans le sang, bien que le procédé de M. Frommhertz ne permette pas de le reconnaître ? »

Nous avons cru pouvoir emprunter à l'auteur de la *Thèse sur*

le diabète l'exposé précédent, qui fait très-bien connaître l'état de la science sur cette question, et qui se termine par le trait curieux d'une certaine quantité de glucose ajoutée au sang, et qui ne peut plus être décelée par le réactif de Frommhertz. Ce dernier fait cesse d'ailleurs de surprendre, quand on connaît les remarques précédentes sur l'obstacle apporté à la réaction de la liqueur de Frommhertz par l'albuminose qui existe dans le sang de la circulation générale.

Pour compléter l'historique précédent, nous devons parler de quelques résultats obtenus, dans la question qui nous occupe, par MM. Magendie et Bouchardat.

En 1846 (1), M. Magendie, dans son cours au collége de France, fit quelques expériences pour prouver que l'amidon peut être rendu soluble, et converti en dextrine et en glucose par différents liquides animaux autres que la salive, produit chez lequel une découverte récente venait de montrer cette propriété transformatrice portée à un degré remarquable. M. Magendie crut reconnaître que cette propriété appartenait aussi à la bile, à l'urine acide, au sperme, à des parcelles de cerveau, de cœur, de poumon, etc. Parmi les liquides animaux qui peuvent exercer la même action, il signala le sérum du sang, et le sang pris au sortir de la veine. En mêlant à 200 grammes de sang 5 grammes d'amidon bouilli dans l'eau, on reconnaissait, au bout de quatre heures, que l'amidon s'était converti en dextrine et en sucre.

M. Magendie voulut alors s'assurer si le sang jouit de la même propriété transformatrice quand il circule chez un animal vivant. A cet effet, il injecta dans les veines d'un lapin de l'empois d'amidon, et constata, dix minutes après cette injection, que l'amidon avait disparu, et s'était changé en dextrine et en sucre.

Voulant enfin reconnaître si, dans le sang d'un animal, exclusivement nourri avec des substances féculentes, on constaterait la même transformation, M. Magendie alimenta pendant plusieurs jours un chien avec des pommes de terre cuites, et il constata, dans le sang de cet animal, l'existence de la dextrine

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIII, p. 189.

et du glucose. La présence de ces deux produits organiques fut reconnue par le même expérimentateur chez des chevaux nourris exclusivement avec de l'avoine. « Je n'ai pas encore eu l'occasion, ajoute l'auteur de ces observations, de faire l'expérience sur l'homme. M. Magendie n'a pas donné suite à ces expériences : depuis cette époque, il n'a rien publié sur le même sujet (1).

MM. Bouchardat et Sandras ont lu, le 28 janvier 1845, à l'Académie des sciences, un mémoire sur la *Digestion de matières féculentes et sucrées*, dont nous allons faire connaître les principaux résultats.

Étudiant les produits de la digestion de la fécule et de la dextrine, MM. Bouchardat et Sandras constatent la présence de traces de dextrine et de glucose dans le sang de divers animaux soumis à l'alimentation avec la fécule crue ou cuite. Le procédé pour la recherche du sucre consistait à coaguler, par l'ébullition, le sang étendu d'eau, et à le distiller dans une cornue avec environ 2 pour 100 d'acide sulfurique, afin de déceler l'acide formique qui pouvait exister dans le sang, par suite de la com-

(1) Nous pensons qu'il y aurait injustice à se fonder sur ces faits pour attribuer à M. Magendie, comme on l'a fait depuis la publication de nos recherches, la découverte de l'*existence normale du sucre dans le sang*. Dans les expériences que nous venons de rapporter, et qui résument tout le contenu de la note de M. Magendie, il ne s'agissait, comme on le voit, que de constater la réalisation, au sein de l'économie, du phénomène chimique de la transformation de l'amidon en sucre qui se passe dans nos appareils chimiques. Si les expériences de M. Magendie avaient eu les conséquences qu'on veut en tirer aujourd'hui, comment se fait-il qu'on ne les ait reconnues que neuf ans après la publication de sa note? L'existence normale du sucre dans le sang constituant un argument sérieux contre la théorie de la sécrétion glucogénique du foie, c'était au moins un élément à prendre en grave considération dans l'exposition de cette découverte. Cependant M. Bernard n'a jamais fait la moindre allusion à ces résultats de M. Magendie, soit pour les réfuter, soit pour y accommoder sa théorie. C'est là une preuve sans réplique, qu'il n'attribuait pas alors aux expériences de M. Magendie les conséquences qu'il essaye aujourd'hui d'en déduire pour réclamer en faveur de ce physiologiste la découverte de l'existence normale du sucre dans le sang.

bustion de la dextrine ou du glucose effectuée pendant la respiration.—La digestion de la dextrine donna, à MM. Bouchardat et Sandras, à peu près les mêmes produits que celle de la fécule.

Examinant les produits de la digestion des matières sucrées, les mêmes chimistes reconnaissent que le sucre se change en partie dans l'intestin en acide lactique, mais qu'une autre partie ne subit point d'altération. Étudiant alors l'état des diverses sécrétions, ils reconnaissent dans le sang l'existence de « traces de sucre interverti. » Le procédé consistait toujours à distiller le sang, préalablement coagulé par l'ébullition, avec 2 pour 100 d'acide sulfurique; c'est dans le résidu de cette distillation, saturé par la soude, que le réactif de Frommhertz indiquait ces traces de sucre. Ce procédé, qui n'aurait pas été d'un choix très-heureux pour la recherche du glucose, était surtout employé pour reconnaître la présence de l'acide formique dont les expérimentateurs se préoccupaient surtout, et qu'ils ont en effet trouvé dans quelques-unes de leurs expériences. En se servant du même moyen, MM. Bouchardat et Sandras constatèrent la présence du « sucre modifié » dans le sang de trois individus qui avaient pris, quelques heures avant la saignée, le premier, 100 grammes, le second 80 grammes, et le troisième 200 grammes de sucre de canne dans de l'eau ou dans une tasse de lait.

Autant qu'il est permis de formuler avec netteté les conséquences que MM. Bouchardat et Sandras tirent de leurs nombreuses recherches, ces expérimentateurs nous semblent, en résumé, admettre que le sucre ne peut longtemps persister en nature dans l'économie animale. Selon eux, une partie du sucre de canne introduit dans l'estomac se transforme dans l'intestin en acide lactique, lequel passe dans le sang, où il est promptement détruit par la respiration et changé en carbonate de soude. Mais, disent MM. Bouchardat et Sandras, « ce n'est qu'une » petite quantité de sucre qui se change ainsi en acide lactique; » la plus grande proportion introduite dans l'appareil circula- » toire y est alors sous la double influence de l'oxygène et des » alcalis, *directement détruite en produisant de l'eau et de l'acide* » *carbonique, et en passant par l'état intermédiaire d'acide for-*

» *mique.* » « Nous n'avons, ajoutent ces expérimentateurs, à
» propos de ce dernier acide, isolé, il est vrai, que des traces
» d'acide formique, et ce résultat n'a pas été constamment ob-
» tenu ; mais, avant l'expérience mémorable de MM. Dumas et
» Prévost sur l'origine de l'urée, on sait qu'on n'était point
» parvenu à extraire ce composé du sang, et cependant il s'y
» forme constamment. »

Ainsi, le travail de MM. Bouchardat et Sandras confirmait les opinions généralement admises, à cette époque, par les physiologistes et les chimistes, puisqu'il avait pour résultat de montrer que, même pendant l'alimentation, exclusivement composée de sucre, on ne trouvait guère dans l'économie que les produits de la destruction de ce composé, c'est-à-dire l'acide lactique dans l'intestin, et dans le sang le carbonate de soude provenant de la combustion de l'acide formique, provenant lui-même de l'oxydation du sucre, avec quelques traces seulement de glucose ayant échappé à cette décomposition.

La connaissance des résultats qui précèdent n'était pas de nature à nous faire concevoir beaucoup d'espoir pour la découverte du glucose dans le sang normal. Nous avons cru cependant que l'on pourrait espérer mieux réussir dans cette recherche, si l'on avait égard aux deux précautions suivantes : Ne pas attendre la coagulation spontanée du sang, comme on l'a fait jusqu'ici, croyant simplifier les opérations de l'analyse chimique; opérer sur des liqueurs rendues légèrement acides, afin de se mettre à l'abri de l'action que doit exercer le carbonate alcalin qui existe dans le sérum du sang, sur la petite quantité de glucose qu'il peut renfermer. Il est hors de doute, en effet, qu'attendre la séparation en caillot et en sérum, qui s'exécute spontanément dans le sang, ce n'est point faciliter les opérations ultérieures qui se rapportent à la recherche du glucose. Bien que la coagulation du sang commence quelques minutes seulement après que le sang s'est échappé des veines de l'animal, la séparation complète du cruor et du sérum exige un temps assez long. Si l'on opère, par exemple, sur le sang de bœuf, il faut attendre cinq ou six heures pour que cette séparation soit complète, c'est-à-dire pour que le caillot cesse de se

rétracter et d'exprimer de son tissu les dernières parties du liquide où il baigne. Il est certain que dans cet intervalle, sous l'influence réunie de l'air tenu en dissolution dans le sérum et de l'alcali carbonaté que ce liquide renferme, la petite quantité de sucre qui s'y trouve contenue peut être chimiquement altérée. Quant à l'influence fâcheuse que doit exercer l'alcali carbonaté du sang pendant l'évaporation du sérum, si l'on n'a pas la précaution de neutraliser cet alcali, elle se comprend sans peine si l'on réfléchit que le carbonate de potasse ou de soude, par une ébullition prolongée avec le glucose, produit le même effet que la soude caustique dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire transforme le sucre en acide glucique et autres produits analogues qui n'ont plus rien de commun avec le glucose.

C'est, je crois, grâce à l'emploi des deux précautions qui viennent d'être indiquées que j'ai réussi à mettre en évidence l'existence d'une certaine quantité de glucose dans le sang normal, non pas simplement comme l'ont fait quelques physiologistes à la suite de l'administration des féculents, et pendant la période digestive (1), mais dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire à une époque notablement éloignée du dernier repas, et sans se préoccuper de l'alimentation de l'animal. Mes expériences ont porté sur le sang de l'homme, sur celui du bœuf, du mouton, du chien et du lapin.

Voici les deux procédés qui m'ont permis de constater, sans la moindre difficulté, la présence du glucose dans le sang normal. Le premier peut servir à déterminer la quantité de sucre contenue dans le sang; le second n'a pour but que d'indiquer seulement la présence de ce produit.

Au moment où il est tiré de la veine, le sang est battu pour le défibriner. On pèse alors la quantité sur laquelle on opère, et l'on ajoute au liquide trois fois son volume d'alcool à 36 degrés. Au bout de quelques minutes, le sang est complétement coagulé en un caillot d'un beau rouge par la précipitation simultanée des globules et de l'albumine du sérum. On passe à

---

(1) Magendie, *loc. cit.* Becker cité par Béclard, *Traité élémentaire de physiologie*, p. 134.

travers un linge de percale, on exprime, et on lave le résidu avec un peu d'alcool. Le liquide, jeté sur un filtre, passe presque incolore, en manifestant une réaction alcaline, qui devient sensible au papier de tournesol, après l'évaporation de l'alcool à la surface du papier. On ajoute au liquide quelques gouttes d'acide acétique, de manière à lui communiquer une faible réaction acide, et l'on évapore au bain-marie jusqu'à siccité. On observe, vers la fin de cette évaporation, la séparation d'une matière verdâtre, qui n'est autre chose qu'un dernier reste d'albumine coagulée. Le résidu de cette évaporation, repris par l'eau distillée, contient le glucose uni à quelques sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium. Ce liquide réduit, en effet, avec énergie la liqueur de Frommhertz, et fournit à l'ébullition un abondant précipité jaune ou rouge brique de sous-oxyde de cuivre hydraté. Pour déterminer exactement la quantité de glucose contenue dans le sang, sur lequel on a opéré, il suffit de procéder, comme nous le verrons plus loin, avec la liqueur cupro-potassique convenablement titrée, à la détermination de la quantité exacte de sucre que renferme ce résidu, pesé et redissous dans l'eau.

Le second procédé, qui n'a pour effet que de déceler la présence du glucose dans le sang, sans permettre d'en déterminer la quantité, repose sur l'emploi d'une dissolution de sulfate de soude, qui a le double avantage d'opérer la séparation artificielle des globules et du sérum, et d'empêcher, par suite de la présence d'une grande quantité d'un sel qui met obstacle à la fermentation, que le sucre ne disparaisse pendant son mélange avec les matières azotées du sang. Voici les détails, fort simples du reste, de son exécution :

Le sang, défibriné au sortir de la veine, est additionné de trois fois son volume d'une dissolution de sulfate de soude, obtenue en laissant à froid l'eau se saturer du sel cristallisé. On jette ce mélange sur deux demi-filtres, et le liquide s'écoule assez rapidement en conservant une teinte rosée ou rouge, qui provient de quelques globules qui ont traversé le papier, coloration dont il ne faut pas s'inquiéter. Au bout d'un certain temps, la fibration se ralentit, ce qui provient de ce que les globules du sang, agglutinés et collés contre le papier, finissent

par rendre le filtre tout à fait imperméable au liquide. Il faut alors jeter celui-ci sur deux nouveaux filtres; la filtration reprend sa première activité, et l'on finit par obtenir ainsi une quantité de sérum filtré suffisante pour les opérations à exécuter. Si l'on opère sur 200 grammes de sang, par exemple, on obtient, au bout de quatre ou cinq heures de filtration, assez de liquide pour constater facilement la présence du glucose par le traitement qu'il nous reste à indiquer.

Ce traitement consiste à ajouter au liquide filtré, c'est-à-dire au sérum mélangé à la dissolution de sulfate de soude, deux fois son volume d'alcool, qui produit le double effet de précipiter le sulfate de soude de sa solution aqueuse, et de coaguler l'albumine et l'albuminose du sérum. Il ne reste plus qu'à évaporer ce liquide à siccité au bain-marie, et à reprendre ce résidu par l'eau, afin de le séparer d'un dépôt insoluble, auquel l'évaporation du liquide alcoolique a donné naissance. Cette dissolution aqueuse présente les propriétés ordinaires du glucose; elle brunit par la potasse, et réduit avec énergie le réactif de Frommhertz.

J'ai mis en usage un moyen qui diffère des deux précédents, dans le but d'obtenir des quantités plus considérables de sucre, et de bien établir, ce qui était capital dans la recherche qui m'occupait, que la matière, qui, retirée du sang, réduit le réactif de Frommhertz, a aussi la propriété d'éprouver la fermentation.

Dans ce but, j'ai recueilli à l'abattoir du sang de bœuf, qui a été défibriné par l'agitation à sa sortie du corps de l'animal; 2 litres 1/2 de ce sang ont été étendus de 1 litre 1/2 d'eau, et placés dans une bassine de cuivre. Ensuite on a chauffé, de manière à porter peu à peu à l'ébullition, qui a été entretenue deux ou trois minutes. Le coagulum, extrêmement volumineux qui s'est formé, a été exprimé d'abord dans un linge, ensuite à la presse. Le liquide brun résultant de cette expression a été additionné d'un peu d'acide acétique, de manière à lui communiquer une légère réaction acide, et rapidement évaporé dans un grand bain-marie d'étain. Il s'est fait, pendant cette évaporation, un dépôt assez abondant d'albumine verdâtre que l'on a séparé par le filtre, et l'on a ensuite achevé de concentrer le

liquide, de telle sorte que, filtré, il fût réduit à un volume d'environ 100 centimètres cubes. Ces proportions avaient été déterminées par un essai antérieur, afin que les proportions relatives d'eau et de matières dissoutes fussent à peu près :: 5 : 1, condition la plus avantageuse pour la fermentation alcoolique. A ce mélange, on a ajouté 4 grammes de levûre de bière fraîche et lavée. Le flacon étant placé dans un petit bain-marie, maintenu entre la température de 30 à 35 degrés, la fermentation s'y est établie avec lenteur, mais avec régularité, et il s'était dégagé, au bout de deux jours, environ 70 centimètres cubes d'acide carbonique recueilli sur l'eau. Le liquide a été ensuite distillé au tiers. Comme, d'après la petite quantité d'acide carbonique recueillie, la proportion d'alcool devait être extrêmement faible, je ne l'ai pas traité, pour le déshydrater, par le carbonate de potasse, craignant que la séparation en deux couches ne se manifestât point. J'ai simplement rectifié sur de la chaux, et dans les premiers moments de cette rectification, on a saisi une odeur alcoolique très-appréciable dans le récipient où les vapeurs se condensaient. Le liquide condensé dans le récipient n'était point inflammable directement; mais en le plaçant dans un petit tube que l'on chauffait à la lampe, les premières vapeurs dégagées brûlaient à l'approche d'une allumette présentée à l'extrémité ouverte du tube. Cette expérience a donc établi d'une manière irrécusable l'existence du glucose dans le sang normal.

Pour terminer ce qui se rapporte à la recherche chimique du sucre dans le sang, je dirai que l'on arrive aussi à un résultat très-net, en se bornant à étendre d'une fois et demie son volume d'eau le sang préalablement défibriné par l'agitation, coagulant ce liquide par l'ébulition, séparant le coagulum albumineux produit par la chaleur, et précipitant la liqueur claire par le sous-acétate de plomb. Dans la liqueur filtrée, on précipite, par un peu de carbonate de soude, l'excès du sel de plomb employé, et la liqueur, séparée du précipité de carbonate de plomb, est concentrée au bain-marie, en ayant la précaution de neutraliser par un peu d'acide sulfurique l'excès de carbonate alcalin. Dans ce liquide concentré par l'évaporatiou, la liqueur du Frommhertz accuse très-nettement la présence de sucre.

Il restait à déterminer les proportions de glucose contenues dans le sang, et à les comparer avec celles que l'on rencontre dans le foie. J'ai effectué cette détermination en faisant usage de la liqueur cupro-potassique, titrée au moyen d'un poids connu de glucose d'amidon purifié et séché dans le vide. J'ai employé cette liqueur cupro-potassique, titrée de manière que 10 centimètres cubes de cette liqueur fussent complétement décolorés à l'ébullition par 0gr.,05 de glucose pur. On portait à l'ébullition ces 10 centimètres cubes de liqueur titrée, et, dans la liqueur bouillante, on ajoutait, avec précaution, la liqueur aqueuse fournie par le sang ou le foie, et renfermant le sucre à doser. La décoloration complète du liquide cupro-potassique étant obtenue, on calculait la quantité de sucre qui devait exister dans la liqueur examinée, d'après le volume de cette liqueur qui avait suffi à la décoloration.

L'exécution de ce procédé d'analyse n'est pas sans difficulté, en raison de la lenteur avec laquelle le précité d'oxyde se sépare du liquide. Il faut, de toute nécessité, laisser à chaque fois la liqueur en repos, pour que l'oxyde de cuivre puisse se préciter et laisser apercevoir la teinte de la liqueur. Cette obligation rend l'analyse très-longue; cependant, comme la science ne possède pas pour le dosage du sucre mélangé à des matières organiques de procédé meilleur, j'ai dû m'en contenter. La fermentation employée comme moyen d'analyse aurait, je crois, apporté plus de causes d'erreur.

Quoi qu'il en soit, c'est par ce procédé que j'ai essayé de doser le glucose dans le sang de l'homme, du lapin et du bœuf.

Un lapin de forte taille a été saigné à la gorge en pleine digestion; le sang recueilli pesait 70 grammes. Ce sang a été coagulé par l'alcool et le coagulum, exprimé, a été lavé deux fois avec de l'alcool. La liqueur évaporée à siccité a été reprise par l'eau, pour séparer un dépôt verdâtre d'albumine coagulée. Ce résidu, évaporé à siccité, pesait 0gr.,48. On l'a redissous dans l'eau distillée, et cette dissolution a été analysée avec la liqueur cupro-potassique titrée. D'après le volume de ce liquide nécessaire pour décolorer 10 centimètres cubes de la liqueur cupro-potassique titrée, ce résidu renfermait 0gr.,40 de glucose. Le sang de ce lapin contenait, d'après cela, 0,57 pour 100 de glucose.

Le foie du même animal, pesant 88 grammes, a été haché et soumis à quatre traitements par l'eau froide pour l'épuiser de toutes les matières solubles. L'infusum obtenu a été coagulé par l'ébullition ; le liquide séparé de ce coagulum a été évaporé à siccité au bain-marie, et repris par l'alcool pour en séparer l'albuminose. La dissolution alcoolique a été évaporée à siccité au bain-marie, et le résidu repris par l'eau distillée. Cette solution aqueuse, évaporée à siccité, a laissé un résidu du poids de 1gr.,15, qui a été redissous dans l'eau distillée. D'après le volume de cette liqueur, qui a été nécessaire pour décolorer 10 centimètres cubes de la liqueur cupro-potassique titrée, on a conclu que ce résidu renfermerait 0gr.,9 de glucose, ce qui donnait pour la totalité de l'organe 1,02 pour 100 de sucre. Ainsi le foie de ce lapin ne renfermait pas le double de sucre que le sang pris à poids égal.

En opérant de la même manière, j'ai trouvé, dans le sang d'un bœuf recueilli à l'abattoir, 0,48 pour 100 de glucose. Je n'ai pu déterminer sur le même animal la quantité de glucose du foie, mais il résulte de beaucoup de déterminations que j'ai pu faire antérieurement dans le cours de mes recherches, que la quantité de glucose dans le foie du bœuf n'est pas supérieure à 1 pour 100 du poids de l'organe. Ainsi le foie du bœuf ne contiendrait guère que le double de sucre que renferme le sang du même animal.

Les résultats que j'ai obtenus pour la quantité de sucre contenu dans le sang de l'homme ne s'écartent pas beaucoup des précédents. J'ai trouvé 0,46 pour 100 de glucose dans le sang recueilli, à l'Hôtel-Dieu, d'une femme enceinte et de bonne santé, qui n'avait pris qu'un très léger-repas six heures avant la saignée, et 0,38 pour 100 dans le sang d'un homme saigné en ville pour une fracture. Dans ce dernier cas, je n'ai pu obtenir de renseignements sur l'époque du dernier repas.

A la partie de mes recherches qui concerne la détermination de la quantité exacte de sucre contenue dans le sang, je n'ai pu donner encore toute la précision et l'étendue désirables. Je m'occupe en ce moment de les compléter. Il ressort, néanmoins, des résultats précédents qu'à poids égal le foie ne renferme guère que deux fois autant de glucose que le sang dans les conditions normales.

III.

Après avoir, dans les deux premières parties de ce mémoire, exposé le résultat de mes recherches, il me reste à en déduire les conséquences. Ces conséquences d'ailleurs ressortent assez d'elles-mêmes. Ce qui, en effet, avait contribué surtout à faire admettre la localisation de la sécrétion du sucre dans le foie, c'était le fait, regardé comme incontestable, de la non-existence du glucose dans la masse du sang pendant les conditions normales. La démonstration du fait contraire doit faire tenir singulièrement en suspicion la théorie physiologique de la glucogénie. Mais quelques mots seront nécessaires pour mettre cette vérité dans tout son jour.

Nous avons montré que le sang de l'homme, le sang des animaux domestiques, renferment du sucre, et que le foie, comparativement, contient à peine deux ou trois fois autant de sucre que le sang lui-même pris à poids égal. Cette différence n'a rien d'ailleurs qui doive étonner, et, serait-elle plus forte encore, ce résultat ne pourrait rien enlever aux conséquences physiologiques que l'on peut tirer de nos expériences. L'organe hépatique est essentiellement un organe de dépuration pour le sang. Les produits divers de la digestion, amenés par la veine porte de toute la surface du tube intestinal, viennent éprouver, dans cette volumineuse glande, un véritable départ, qui a pour effet de rejeter les matériaux inutiles à la nutrition, et de retenir les produits essentiels de la digestion. Il n'est donc pas étonnant que le sucre figure dans le foie en quantité supérieure à celle que l'on en trouve dans le sang. Tout le glucose provenant de la digestion vient s'y concentrer, pour être ensuite déversé par les veines sus-hépatiques dans la circulation générale. Parvenu dans la masse du sang, le sucre s'y détruit peu à peu par l'effet continu de la respiration, et, par conséquent, il diminue de quantité de minute en minute. Un fait du même genre s'observe pour l'albuminose. Contenue en proportion très-considérable, comme on l'a vu, dans le foie, l'albuminose ne figure dans le sang qu'en quantité très-faible. C'est que l'albuminose, comme le glucose, retenue dans le foie pendant un intervalle assez long après la digestion, est reprise peu à peu par les veines sus-hépa-

tiques, et déversée dans le sang où elle doit disparaître soit par la respiration, soit par l'assimilation organique. Il est tout simple que dans le réservoir on trouve plus de produit que dans les canaux par où ce produit s'échappe, et au sein desquels il va se détruire. Y aurait-il, nous le répétons, cinq ou six fois moins de sucre dans le sang, pris en différentes parties du corps que dans le sang qui remplit le tissu du foie, que ce résultat n'aurait en lui-même rien que de simple et de prévu. Mais nous avons vu que le rapport entre ces deux quantités est loin d'être tel que nous le supposons ici; et les différences que l'expérience a fait reconnaître répondent parfaitement à l'idée qu'il est permis de se faire d'une sorte d'épuration physiologique opérée par le foie sur les produits de la digestion.

Si l'on admet notre opinion sur l'origine du sucre du foie, que nous croyons emprunté en entier à l'alimentation et non à une sécrétion spéciale, on se rendra compte d'une manière fort simple des particularités qu'avait mises en lumière l'étude de ce que l'on avait appelé la *fonction glucogénique*. L'auteur de cette théorie physiologique a reconnu que l'apparition du sucre dans le foie coïncide avec la digestion, et il a beaucoup insisté sur ce point, qui constitue le seul résultat saillant qu'il ait mis en évidence en étudiant les variations de la fonction glucogénique, selon les âges, les sexes, l'alimentation, etc. « Lorsque les phé» nomènes digestifs, et particulièrement ceux de la digestion » intestinale, s'accomplissent, dit ce physiologiste, quelle que » soit, du reste, la nature de l'alimentation, la production du » sucre dans le foie est excitée comme toutes les sécrétions in» testinales, et elle éprouve à ce moment un surcroît d'activité » remarquable. Cette augmentation de la sécrétion du sucre » dans le foie se fait d'une manière successive et graduée. Dès le » début de l'absorption digestive, lorsque la veine porte com» mence à charrier une plus grande proportion de sang dans le » foie, la fonction glucogénique se réveille. Peu à peu, l'activité » fonctionnelle s'accroît, à mesure que la quantité de sang qui » traverse le tissu hépatique devient elle-même plus considé» rable, et c'est environ quatre à cinq heures après le début de » la digestion intestinale que cette production de sucre dans le » foie est parvenue à son *summum* d'intensité. Après ce temps,

» la digestion venant à cesser, l'absorption intestinale se ralentit, » et la formation du sucre dans le foie diminue, pour reprendre » de nouveau sa suractivité au premier repas, ou pour continuer » à décroître d'une manière graduelle, si l'animal est laissé à » l'abstinence (1). » Si l'on admet avec nous que le sucre n'est introduit dans le foie que par l'alimentation, tous les traits du tableau précédent n'auront rien que de naturel, et pour que cet exposé demeure dans tous ses détails l'expression de la réalité, il suffira de substituer aux mots de *fonction glucogénique excitée ou ralentie*, les mots de *sucre provenant des aliments*; à cela près, la peinture restera fidèle.

On pourrait faire une remarque du même genre à propos du ralentissement et l'extinction de la fonction glucogénique par le fait de l'abstinence et de la privation d'aliments. Le sucre ne peut, selon nous, apparaître dans le foie que tout autant qu'on l'y apporte du dehors; quand toute alimentation est suspendue, le sucre doit donc cesser d'apparaître dans cet organe.

Nous concluons, en résumé, que le foie, chez l'homme et les animaux, n'a point reçu pour fonction de fabriquer du sucre; que tout le glucose qu'il renferme provient du sang qui gorge son tissu, et que ce glucose a été apporté dans les vaisseaux, par suite de la digestion. Le rôle du foie, comme organe sécréteur, demeure, selon nous, borné à l'épuration du sang et à l'élaboration de la bile. Il est assez singulier que cette proposition, qui remonte aux temps les plus reculés de la science, prenne aujourd'hui comme un air de nouveauté.

Nous terminerons ce mémoire par une courte réflexion. On a déjà vu que nous adoptons cette pensée, émise par bien des observateurs, mais précisée de nos jours par M. Mialhe, que la portion assimilable des aliments azotés se transforme, pour la plus grande partie, par l'effet de la digestion, en un produit désigné par ce chimiste sous le nom d'*albuminose*, et par

---

(1) *Nouvelle fonction du foie considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux*, par M. Claude Bernard. 1853, in-4°, chez J.-B. Baillière, p. 67.

M. Lehmann sous celui de *peptone* (1). Nous adoptons d'autant plus aisément cette opinion, que nous avons pu constater l'absence de l'albuminose dans le foie des animaux soumis à l'abstinence, à tel point qu'il ne serait pas, selon nous, impossible de déterminer, par le seul examen chimique du foie, si un animal a été tué à jeun ou après avoir reçu des aliments : la manifestation ou l'absence du précipité que l'alcool détermine dans une décoction aqueuse de foie concentrée, précipité qui est constitué par l'albuminose, suffirait pour prononcer, dans ce cas singulier, sur ces conditions antérieures de l'animal.

Or, de même que l'albuminose constitue le produit ultime de digestion des aliments azotés, le glucose représente, de son côté, le résultat commun des modifications qu'ont subies dans le canal intestinal les matières féculentes ou saccharoïdes. Ce fait est depuis longtemps admis, et toute discussion à cet égard serait superflue.

Mais ce qui paraîtra peut-être bien digne d'intérêt aux phy-

---

(1) Cette albuminose, signalée dans le sang de la circulation générale par M. Mialhe, et que nous avons retrouvée en quantité bien plus considérable dans le sang du foie, a été aperçue et bien des fois décrite sous d'autres noms par différents observateurs. C'est ce que montre suffisamment l'examen des divers travaux chimiques effectués sur les produits de la digestion et sur quelques liquides animaux. Ce relevé des travaux des chimistes qui ont rencontré, sans s'en douter, l'albuminose, a été tracé, avec beaucoup de soin, par MM. Robin et Verdeil dans leur *Traité de chimie anatomique et physiologique;* nous croyons utile d'en mettre les traits principaux sous les yeux du lecteur.

« L'albuminose, disent MM. Robin et Verdeil, entrevue depuis longtemps par plusieurs chimistes dans divers liquides, a généralement été confondue avec la caséine. C'est M. Mialhe qui, le premier, a appliqué à ce principe le nom d'*albuminose*, créé par M. Bouchardat pour désigner un produit qu'on obtient artificiellement de la fibrine, de l'albumine et de la caséine.

» Suivant M. Bouchardat, l'albumine, le caséum, le gluten, seraient formés d'un principe fondamental, l'*albuminose* « mélangée ou combinée, soit avec des matières terreuses (phosphate de chaux ou de magnésie), soit avec des sels alcalins, soit avec des matières grasses qui en masquent les propriétés essentielles. Vient-on, par une proportion vraiment inappréciable d'acide (1/2 pour 1000 parties d'eau), à détruire

siologistes, c'est de voir les deux produits essentiels de la digestion venir se condenser, s'épurer dans le foie, s'isoler dans cet organe de toutes les substances accidentelles ou inutiles introduites par les aliments, et se répandre de là dans la masse générale du sang pour se prêter aux phénomènes de nutrition, comme aux mutations diverses qui sont la condition et la manifestation extérieure de la vie.

Cette vue générale de physiologie, qui résulte de nos recherches sur la composition des matières solubles du foie, nous a paru digne d'être soumise à l'appréciation des chimistes.

Les expériences rapportées dans ce mémoire ont été faites dans l'un des laboratoires de l'École de pharmacie, grâce à l'obligeance particulière de M. le professeur Bussy, directeur de l'École. Je prie notre cher et savant maître de vouloir bien recevoir ici l'expression de toute ma gratitude.

---

cette combinaison éphémère, la solution d'albuminose se présente avec des propriétés identiques..... »

» La matière caséeuse indiquée par Tiedemann et Gmelin dans l'intestin grêle des animaux nourris de fibrine, de fromage, etc, n'est certainement autre que l'albuminose.

» L'albuminose paraît avoir été indiquée dans le sang, sous le nom de *caséine*, par Huenefeld, Gmelin et Marchand. M. Morand également observa sur une ânesse, morte peu de jours après avoir mis bas, que le sérum du sang, privé d'albumine à l'aide de la chaleur, contenait encore une substance qui offrait les réactions du caséum.

» MM. Dumas et Cahours ont décrit et analysé dans leur *Mémoire sur les matières protéiques*, un produit extrait du sang, possédant la composition de la caséine, bien qu'il n'en ait pas toutes les propriétés, et qui est certainement l'albuminose.

» M. Stas dit avoir trouvé de la caséine dans l'eau allantoïdienne de la vache, plus de la fibrine et de l'albumine. Le sang placentaire aurait sa partie liquide formée presque entièrement par de la caséine (albuminose).

» M. le docteur Panum de Copenhague a montré qu'il y a dans le sang une substance que précipite l'acide acétique, et qu'il redissout si l'on continue de verser l'acide goutte à goutte. Elle existerait chez certains individus bien portants. Enfin MM. Guillot et Leblanc ont décrit sous le nom de caséine l'albuminose du sang. »

Notice sur quelques rares espèces de Cardamomes.

par M. Daniel Hanbury.

Extrait du *Pharmaceutical Journal* par M. Guibourt.

(SUITE ET FIN.)

IV. — *Cardamome xanthioïde* (*fig.* 6 *et* 7).

Amomum à petits fruits ronds, bruns et réunis en grappes, Gomez's *Tavoy catalogue*, n° 101 ; 1827.

Amomum xanthioides Wallich, n° 1956, *Catal. plantarum* quas in *itinere burmanico* observavit N. W.

Parmi les échantillons de drogues que je dois à M. Lockhart, se trouvait une certaine quantité des capsules d'un fruit ressemblant au Cardamome poilu de la Chine, mais en différant par le caractère beaucoup plus épineux de son péricarpe. Ces fruits sont identiques avec ceux recueillis à Tavoy, par Gomez.

Dans le catalogue manuscrit de Wallich, cité plus haut, on lit ce qui suit : « 1956. *Amomum xanthioides,* Wall., très-semblable à l'*Am. aculeatum* Roxb., mais en différant sensiblement par les feuilles linéaires lancéolées et non cordées, et par son fruit formant des grappes courtes et arrondies, qui partent d'une racine rampante. Il est oblong-obtus, couvert de piquants très-serrés ; il paraît former une grande espèce. »

Les spécimens d'*Amomum xanthioides* recueillis par M. Gomez, qui sont maintenant dans la collection de la société linnéenne, manquent de fleurs, mais sont bien fournis de fruits. C'est un de ces spécimens que j'ai fait représenter *fig.* 6. J'ai soigneusement comparé cette espèce avec son alliée l'*Amomum aculeatum* de Roxburgh, et j'ajoute à l'observation de Wallich, que les feuilles du *xanthioïdes* sont linéaires-lancéolées, tandis que celles de l'*aculeatum* sont cordées-*lancéolées* ; la remarque que l'*aculeatum* paraît être une plante beaucoup plus robuste avec un plus gros fruit. De plus, les aiguillons du péricarpe sont aplatis et unis partiellement deux ou trois ensemble : ce caractère est très-évident dans l'échantillon desséché conservé

dans l'herbier du Musée britannique, quoiqu'il ne se trouve

Fig. 6.



pas exactement représenté dans la figure de Roxburgh (*Asiat. Research.*, XI, 344, *fig.* 6).

Les capsules de l'*Am. xanthioïdes*, que j'ai reçues sous le nom de *Sha-jin-ko* (1), ont été privées de leurs semences. En effet, la syllabe terminale de ce nom chinois signifie *gousse* ou *coque*. J'ai néanmoins trouvé dans un petit nombre de capsules assez de semences pour pouvoir les examiner, et je pense que ce sont elles qui, privées de leur coque, sont apportées de Moulmeira et sont connues dans le commerce anglais sous le nom de *Semences de Cardamome*. Cette opinion s'est trouvée inopinément confirmée, tandis que cette notice était à l'impression, par trois échantillons d'un *Cardamome bâtard*, tirés de Bangkok dans l'État de Siam, que j'ai reçus de M. R. Padday de Singapore. Ce *Cardamome bâtard* était en majeure partie privé de

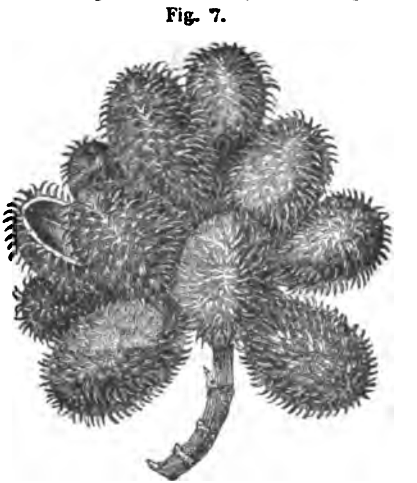
(1) Il ne faut pas attacher une grande importance à ce nom chinois qui a été appliqué quelquefois aussi au *Cardamome poilu de la Chine*.

ses capsules, et les semences se trouvaient isolées ou réunies en masses trilobées; mais les fruits entiers étaient évidemment ceux de l'*Am. xanthioïdes*, et les semences étaient identiques avec les *semences de Cardamome* du marché de Londres.

Les semences de l'*Am. xanthioïdes* ressemblent beaucoup à celles du Cardamome de Malabar; mais elles sont moins rugueuses; elles s'en distinguent aussi par leur odeur et leur goût aromatique particulier.

Les capsules vides reçues de Chine sont la plupart attachées à une tige commune qui, lorsqu'elle est entière, est longue de 5 pouces (126 millim.), et entourée par des restes de bractées embrassantes. Les fruits sont ramassés en un groupe serré à la partie supérieure de la tige, et sont portés sur des pédicelles particuliers courts et munis de petites bractées. Aucun groupe ne porte plus de douze fruits; mais par le nombre des pédicelles, on peut juger que les fleurs au moins peuvent atteindre deux fois ce nombre. Les capsules vides sont raccourcies et déprimées; mais elles reprennent leur volume primitif lorsqu'on les trempe dans l'eau bouillante (*fig.* 7), et deviennent alors presque sphériques (ovales plutôt), avec une épaisseur de 3/4 de pouce de diamètre (19 mill.). Le péricarpe est entièrement couvert d'aiguillons longs et recourbés, plus longs vers la base du fruit qu'au sommet.

Fig. 7.



Ce Cardamome croît à l'état sauvage sur les hautes montagnes couvertes de forêts, dans la *Cambodia* et le pays des *Laos*. Il serait très-intéressant de se procurer des spécimens complets de la plante. Les fruits ont une très-petite valeur commerciale.

V. — *Cardamome à semences amères* (*fig.* 8).

Cardamome noir de Gærtner (Guib., *Hist. Drog.*, t. II, p. 214; Pereira, *Mat. med.*, vol. II, p. 1140, *fig.* 259).

Chin. *Yih-che-Tsze.*

M. Guibourt a décrit ce Cardamome avec doute comme étant le *Zingiber nigrum* de Gærtner (1), lequel est l'*Alpinia allughas* de Roscoe; mais comme Pereira l'a montré, ce fruit diffère totalement de celui de l'*Alp. allughas*. Dans le *Pun-tsaou-kang-muh*, célèbre herbier chinois, on trouve une figure grossière de la plante, qui est dite indigène de l'île *Hai-nan*. Le catalogue manuscrit de la collection des drogues chinoises du collége des médecins de Londres, fait naître la plante dans la province de *Kwantung*; il est probable que les deux indications sont exactes.

Fig. 8.

Je dois à M. Lockhart un échantillon de ce Cardamome, tel qu'on le trouve dans les boutiques de droguistes en Chine. La plupart des capsules sont ovales, quelques-unes ovales-oblongues, un très-petit nombre presque sphériques; elles sont pointues à l'extrémité de 6 à 10 lignes de long. Le péricarpe est d'un brun noirâtre, coriace, exempt de poils, entouré de côtes longitudinales interrompues; il possède une odeur et un goût aromatiques agréables. Les semences sont obtusément anguleuses, fortement unies entre elles; elles ont un goût amer et aromatique semblable à celui de la myrrhe.

(1) Sous le nom de *Zingiber nigrum* Gærtn., on trouve un bel échantillon de ce fruit au muséum d'histoire naturelle de Paris.

VI. — *Cardamome ovoïde de la Chine* (*fig.* 9).

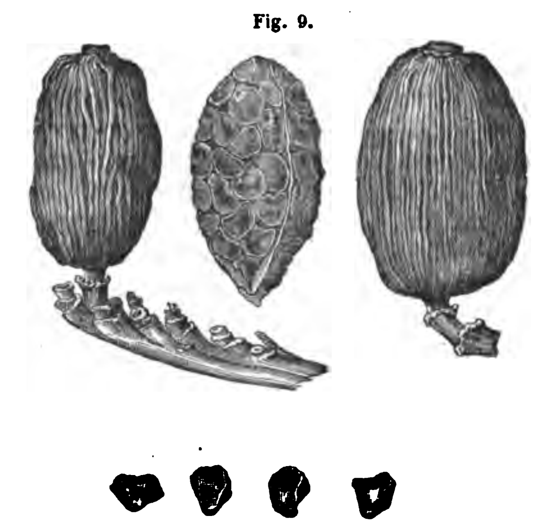
Cardamome ovoïde de la Chine (Guib., t. II, p. 215, *fig.* 116; Pereira, vol. II, p. 1141, *fig.* 260).

Chin. *Tsaou-Kwo.*

Les professeurs Guibourt et Pereira ont rapporté ce Cardamome à l'*Amomum medium* de Loureiro, avec raison, je le pense; mais l'identité de cette plante avec l'*Alpinia alba* de Roscoe, quoique généralement admise, est loin d'être prouvée. La description de Loureiro est incomplète; il n'a pas vu les fleurs récentes de son *Amomum medium*; aucun spécimen n'en existe dans les herbiers, ni aucune figure non plus. Roscoe, en énumérant les synonymes de l'*Alpinia alba*, n'a pas cité l'*Amomum medium* Loureiro; enfin l'*Alpinia alba* lui-même n'est connu que par description; aucune figure n'en peut être trouvée ni aucun échantillon, et sir W. J. Hooker assure qu'il n'est cité dans aucune flore ni dans aucun catalogue de plantes de l'Inde.

Le Cardamome ovoïde est un produit de la Chine méridionale,

Fig. 9.



et abonde dans les boutiques des droguistes de Singapore. Il est d'une forme ovale ou oblongue, à trois loges, à trois valves et

obscurément triangulaire, ayant de 1 pouce à 1 pouce 3/4 de long. Le péricarpe est d'un brun grisâtre, profondément strié en long, épais et coriace, fréquemment couvert d'une efflorescence blanche. Il est faiblement aromatique. Les semences sont très-grosses, ayant souvent plus de 3 lignes de long (6 millimètres), très-anguleuses et striées; ayant une odeur et un goût fortement aromatiques et particuliers.

Ce cardamome est remarquable par ses semences grosses, dures et anguleuses qui, toutes seules, suffisent à prouver leur dissemblance avec le *Lanquas vulgare* de Kœnig (*Hellenia alba* Willd.), *dont les semences sont très-semblables à celles du petit Cardamome*. On en trouve un échantillon au Collége royal des médecins de Londres, sous la désignation erronée *Grana paradisi in capsulis*. Au Muséum d'histoire naturelle de Paris, il en existe deux échantillons, dont le plus considérable est étiqueté Tsao-ko, et l'autre Quâ-leu.

VII. — *Cardamome Galanga* (*fig.* 10 et 11).

Noms chinois : *Kaou-leang-Keang-tsze* et *Hung-tow-Kow*.

Je donne le nom de *Cardamome Galanga* à un petit fruit médicinal que j'ai reçu de M. Lockhart, avec les noms chinois ci-dessus. Les capsules sont longues de 6 lignes environ et épaisses de 3; elles sont oblongues, un peu rétrécies au milieu ou, par exception, pyriformes. Quelques-unes sont obscurément triangulaires. Chaque fruit est couronné par les débris du calice, et plusieurs sont attachés par le bas à un pédicelle grêle. La plupart des capsules sont fortement ridées, ce qui tient sans doute à ce qu'elles ont été récoltées avant leur maturité (*fig.* 11); un petit nombre sont restées pleines et à surface unie (fig. 10). La couleur extérieure varie du brun

Fig. 10. Fig. 11.



rougeâtre pâle au brun rougeâtre foncé. La capsule est glabre; mince, fragile et non déhiscente dans les fruits mûrs. Dans les fruits ridés, elle paraît plus épaisse et adhérente à la masse des

semences. Celles-ci forment une masse trilobée complétement entourée d'une pellicule blanchâtre; chaque loge intérieure ou chaque lobe de la masse contient ordinairement deux semences placées l'une au-dessus de l'autre, aplaties et triangulaires. Elles présentent à l'extérieur des stries fines dirigées vers un large hile très-apparent, faisant face à la capsule, et tenant au placenta axillaire au moyen d'un large et long funicule. Chaque semence est entourée d'un arille coriace. A l'opposé du hile se trouve une dépression semblable à une cicatrice (*scar*). Les semences ont un goût àcre, brûlant et un arome semblable à celui de la racine de grand Galanga. Le péricarpe est semblablement aromatique et piquant.

Sans pouvoir dire avec une entiere certitude quelle est la plante qui produit le Cardamome Galanga, je suis très-porté à l'identifier avec l'*Alpinia Galanga*, Willd. (*Amomum Galanga*, Lour.; *Lanquas*, Rumph., t. V, fig. 63), parce que: 1° le nom *Kaou-leang-Keang* ou *Leang-Keang* (1) est le nom chinois de l'*Alpinia Galanga;* 2° le fruit en question se rapporte dans les choses essentielles avec les descriptions de Rumphius, de Loureiro et principalement de Roxburgh. C'est cette plante, l'*Alpinia Galanga*, qui fournit la racine de *grand Galanga* du commerce. Suivant Loureiro, les semences sont sternutatoires, échauffantes, stomachiques, efficaces contre la diarrhée, le vomissement et le hoquet. Il reste à fixer la plante à laquelle nous devons le petit Galanga de la Chine (2).

---

(1) Dans le nom chinois *Kaou-leang-Keang-tsse*, mis au commencement de cet article, la dernière syllabe *tsse* signifie seulement *fruit* ou *semence*. Le nom *Kaou-leang-Keang* qui précède est le même que le *Cao-leam-Kiam* de Loureiro. Suivant la prononciation française, ce même nom doit s'écrire *Kaou* ou *Keou-liang-Kiang;* ce qui rend la traduction des noms chinois si variable, c'est que chaque nation européenne les écrit d'une manière différente suivant sa propre prononciation. Dans la notice originale de M. Hanbury, tous les noms sont donnés en caractères chinois; craignant de ne pas les voir reproduits exactement, nous les avons supprimés.

(2) Je me permets de rappeler que, suivant toute probabilité, le *petit Galanga de la Chine* ou *véritable Galanga officinal* est dû à l'*Hellenia chinensis*, Willd. G.

Il y a encore une autre espèce de Cardamome qui abonde sur les marchés asiatiques, mais qui n'existe plus guère en Europe que dans les cabinets de matière médicale : c'est l'*Amomum racemosum* ou *Amome en grappe* des anciens pharmacologistes, produit par l'*Amomum Cardamomum*, L., croissant à Sumatra et dans l'Archipel environnant. M. Padday m'en a très-obligeamment envoyé trois échantillons que M. Hunter s'est procurés à Bangkok. Le plus bel échantillon provient de Cambodia et coûte à Siam 6 francs la livre. Les deux autres proviennent de Chantibon (Siam) et valent respectivement 5 fr. 40 et 2 fr. 70 par livre. Ces Cardamomes croissent sans culture sur les pentes inférieures des montagnes.

L'amome en grappe est d'un usage commun en Chine, d'où je l'ai reçu sous les noms de *Hang-kow*, *Seaou-kow* (*Siaou-kou*) et *Po-tow-kow*. Loureiro lui donne le nom chinois de *Po-teu-keu*.

Sophistication de la graisse de porc.

Extrait d'un rapport fait par M. Astaix au conseil d'hygiène de Limoges (Haute-Vienne). Séance du 28 avril 1855.

Le sieur Z...., marchand de Limoges, avait acheté à une maison de Bordeaux une certaine quantité de graisse venant de New-York. Lorsque, selon l'usage local, il eut introduit pour la vente une petite partie de cette marchandise dans des vessies, il s'aperçut qu'au fond du vase où se faisait la fonte du corps gras, se trouvait un liquide qui lui parut anormal; la partie inférieure des vessies, après refroidissement, résistait à peine à la pression, et il s'en écoulait par incision un liquide épais et tremblotant.

Cette graisse, telle qu'elle avait été reçue dans des tonneaux qui en contenaient environ 20 kilogrammes chacun, semblait d'abord homogène; mais quand, avec le couteau, on appuyait sur elle pour en prendre, elle laissait suinter des gouttelettes translucides.

Voici l'un des essais qui ont été faits pour doser la matière étrangère.

100 grammes de graisse ont été introduits dans un large tube qui était bouché d'un côté avec un bon bouchon de liége. Le tube a été tenu plongé dans l'eau bouillante pendant une demi-heure. Après refroidissement, le bouillon a été enlevé, et la matière gélatinoïde qui s'était déposée pendant que la graisse était en fusion, a pu être facilement séparée pour un examen ultérieur : son poids était de 20 grammes.

Quant à la graisse refroidie, mais non complétement encore débarrassée de la matière étrangère, elle a été traitée convenablement par l'eau bouillante ; elle a été desséchée ; elle ne pesait plus ensuite sensiblement que 75 grammes. Il y avait donc 25 pour 100 d'une substance qui n'était pas de la graisse.

La matière gélatinoïde, dont il a été question précédemment, avait une légère odeur de graisse qui ne devait pas lui appartenir en propre ; elle était sans saveur ; cette matière était organique, mais non azotée ; car si, après en avoir chassé l'eau, on la décomposait par la chaleur dans un tube fermé d'un côté, pendant la carbonisation, un papier bleu de tournesol placé à l'ouverture du tube était fortement rougi. Insoluble dans l'alcool et dans l'éther, elle ne donnait aucun précipité par le tannin ; l'eau *iodée* ne lui communiquait aucune nuance de bleu. Ce n'était donc ni de la *gélatine animale*, ni de la *gelée amylacée*.

Le résidu membraneux, résultant de la dessiccation à 100° de cette matière, se gonflait dans l'eau froide, blanchissait, et ne cédait à l'eau qu'une trace de substance soluble. A chaud, il semblait se dissoudre ; mais jeté alors sur un filtre, il y restait presque entièrement à l'état d'un liquide visqueux.

L'alcool ajouté dans la solution aqueuse faite à froid et filtrée la troublait à peine. Le précipité était un peu plus notable dans la solution faite à chaud et filtrée. Enfin des flocons abondants et presque transparents résultaient de l'addition d'alcool dans la solution faite à chaud, et qui était restée sur le filtre.

La matière organique qui accompagnait la graisse de New-York n'étant pas azotée, ni amylacée, ne se dissolvant ni dans l'alcool, ni dans l'éther, se précipitant de sa solution aqueuse par l'alcool, pouvant former *gelée*, ne devait être qu'une substance *pectique*, ou l'une de ces matières qui ne sont pas toutes

encore suffisamment définies, et qu'on désigne sous le nom de *mucilage végétal*.

La difficulté qu'il y a à obtenir *très-facilement* et *très-économiquement* une gelée pectique portait d'abord à penser que telle ne devait pas être la nature du liquide tremblotant. L'aspect physique pourtant ne s'opposait pas à cette hypothèse; aussi quelques essais comparatifs ont dû être faits. De la pectine, obtenue en précipitant par l'alcool une décoction de pommes, a été desséchée à 100°, et réduite ainsi en membranes minces. Il en a été de même d'acide pectique résultant de la transformation d'une partie de la pectine impure ci-dessus. Ces membranes minces, mises dans suffisante quantité d'eau froide, se gonflaient, puis par l'agitation elles finissaient par disparaître. Le liquide visqueux passe assez facilement à travers un filtre, même après avoir été tenu en ébullition quelques instants; le liquide filtré et à peu près transparent laissait se former par le mélange d'alcool une gelée abondante, diaphane, et qui se séparait aisément.

Or, ce n'est pas ainsi que se comportait la gelée desséchée de la graisse de New-York. Cette matière, en effet, laissée comparativement dans de l'eau froide, se gonflait en blanchissant, mais continuait à nager dans le liquide sans disparaître; le liquide froid, après avoir traversé un filtre, ne se troublait *qu'à peine* par l'alcool; lorsqu'on faisait bouillir avec de l'eau la matière gonflée qui était restée sur le filtre, cette matière semblait se dissoudre, mais une très-petite partie seulement du liquide visqueux pouvait traverser le filtre, et si la portion non filtrée formait par l'alcool un coagulum abondant, celle qui avait passé au filtre ne donnait, par le même moyen, qu'un précipité *très-peu* appréciable.

Il paraît donc plus que probable que la matière gélatinoïde extraite de la graisse de New-York n'était pas *pectique*.

D'un autre côté le *Carragaheen* a fourni une gelée qui, dans toutes les observations et tous les essais comparatifs (examen physique, action de l'eau froide, chaude, etc.) s'est comportée exactement comme celle de la graisse de New-York; en sorte qu'il est rationnel de penser que c'est avec la matière gélatinoïde obtenue du Carragaheen, ou tout au moins

avec quelque substance analogue, qu'a été fraudée la graisse examinée.

La matière séparée de la graisse par simple fusion donnait à peine 1 pour 100 de résidu par évaporation à 100°, les 99/100 étaient donc de l'eau, et si l'on n'a pas employé directement de l'eau *seule*, c'est qu'on aura pensé que la viscosité du mucilage faciliterait l'évaporation de l'eau, et empêcherait cette dernière de se séparer aussi aisément du corps gras.

Au reste, le prix du Carragaheen n'aura pas dû arrêter les fraudeurs : par le procédé ordinaire on peut faire avec ce *fucus* une gelée très-économique ; avec certains moyens qui ont probablement été mis en usage (ce que semblerait indiquer l'*alcalinité peu prononcée*, mais certaine, de la matière gélatinoïde trouvée dans la graisse de New-York) la dépense est plus faible encore, et en *France* on peut avec le *fucus crispus* obtenir une gelée de consistance semblable, et ne coûtant pas plus de 10 centimes le kilogramme, tandis que dans ce moment la graisse de porc vaut deux francs.

Il paraît que cette graisse de New-York constituait le chargement de plusieurs navires. Les marchands ou les consommateurs qui en ont fait des provisions feront bien de la purifier en temps convenable, l'action de l'air et d'une saison plus chaude devant faciliter l'altération du mélange. Mais comme la matière ajoutée est sans saveur, comme elle appartient à une classe de corps dont aucun n'est actif, il faut reconnaître qu'au moins dans l'état de conservation où elle se trouve en ce moment, elle ne saurait nuire à la santé.

Des faits qui précèdent et de quelques autres ont été tirées les conclusions suivantes :

1° La graisse examinée contenait à peu près 25 pour 100 d'une gelée peu colorée, et qui y avait été ajoutée frauduleusement.

2° Cette gelée n'était due ni à de la *gélatine animale*, ni à une *matière amylacée*, ni plus que probablement à une substance *pectique*.

3° Elle devait provenir de quelqu'une de ces substances non complétement définies encore, et qui sont comprises sous la dénomination de *mucilage végétal* ; telle est, par exemple, la matière gélatinoïde fournie par le Carragaheen.

4° Une telle sophistication est condamnable, puisque c'est un vol commercial; mais dans l'état de non-altération où se trouve en ce moment le mélange, la fraude dont il s'agit n'est pas nuisible à la santé.

Flore des minerais de zinc, ou présence du zinc dans le règne végétal.

Par M. Braun (1).

On sait que les collines de calamine de la Prusse rhénane et des portions environnantes de la Belgique possèdent une Flore particulière. Le botaniste qui parcourt ces régions est surtout frappé par la présence d'une violette voisine du *Viola tricolor*, qui se présente en quantité considérable et étale ses belles fleurs jaunes, sans interruption, depuis le printemps jusqu'à l'automne; elle est connue dans les environs d'Aix-la-Chapelle sous les noms de Violette calaminaire (ou *Galmesveilchen*, et dans le patois du pays *Kelmesveilchen* ou *Kelmesblume*). Lejeune, dans sa *Revue de la flore de Spaa* (1824, p. 49), décrit cette violette comme une espèce particulière sous le nom de *Viola calaminaria*; mais depuis (*Compendium floræ Belgicæ*, 1828), il la désigne sous celui de *Viola lutea*. Smith, Koch, et d'autres botanistes, ne l'ont considérée aussi que comme une variété du *Viola lutea* (Smith) ou *grandiflora* (Huds.), espèce qui se distingue principalement du *Viola tricolor* par ses coulants filiformes souterrains qui lui permettent de résister aux rigueurs de l'hiver.

La Violette calaminaire se distingue, non-seulement par son habitat, du *Viola lutea* des Alpes et de ses contre-forts, ainsi que des formes qu'on rencontre sur les sommités granitiques et syénitiques des Vosges, et auxquelles M. Spach a assigné le nom de *Viola* (*Mnemion*) *elegans*, mais en outre parce que sa tige, fort basse, se divise, près de terre, en plusieurs rameaux (de là, *Viola lutea*, var. *multicaulis*, Koch), et parce que ses fleurs

(1) Extrait d'une communication faite à l'Académie des sciences de Berlin, le 9 janvier 1854.

sont en général plus petites. Néanmoins, M. Braun ne veut pas discuter la question difficile de savoir si la violette calaminaire doit être considérée comme une espèce particulière. Il ajoute que, en société de la violette calaminaire, on trouve encore d'autres plantes qui caractérisent les collines qui renferment du zinc, entre autres *Alsine verna*, *Armeria vulgaris* et *Thlaspi alpestre* (*Thl. calaminare*, Lejeune), plantes qui, quoique propres aux terrains de calamine, se montrent cependant sur bien d'autres sols qui n'en renferment pas.

La couleur des fleurs du *Viola lutea* (*grandiflora*) des Alpes et des Vosges varie du violet foncé, par nuances et mélanges infinis, jusqu'au jaune le plus pur, tandis que les fleurs du *Viola calaminaria*, du moins dans les environs d'Aix-la-Chapelle, sont presque constamment jaunes, de nuances qui varient du jaune foncé au jaune d'œuf, ou même au jaune blanc clair. Il n'y a qu'aux limites du terrain de calamine qu'on trouve çà et là des exemplaires violet clair ou bleuâtre, ou bien mélangés de jaune et de bleuâtre, exemplaires que Kaltenbach, dans sa Flore du bassin d'Aix-la-Chapelle, considère comme les hybrides de la violette calaminaire et du *Viola tricolor* ordinaire, et qu'on ne trouve guère que dans le voisinage des terrains cultivés. Mais une chose qui m'a beaucoup étonné, dit l'auteur, c'est de recevoir une véritable violette calaminaire avec fleur violet foncé, que mon frère a rencontrée à Blankenrode, dans le cercle de Warbourg, dans la partie orientale de la Westphalie, sur un terrain de calamine, et associée avec l'*Alsine verna*. Le rapport qu'on observe entre la présence de la violette calaminaire et celle de la calamine dans le sol, rapport qui est tellement constant qu'on a entrepris des travaux pour la recherche du zinc sur cette seule indication, m'ont déterminé, ajoute-t-il, lors du séjour que j'ai fait l'été dernier à Aix-la-Chapelle, à prier M. V. Monhein, minéralogiste et chimiste distingué, d'entreprendre un examen chimique de cette plante, et à y rechercher la présence du zinc. Cet examen, fait dans son laboratoire et sous sa direction par M. F. Bellingrodt, démontra qu'aux dix-huit éléments qu'on sait déjà entrer dans la structure des plantes, il faut en ajouter un dix-neuvième, qui est le zinc.

Lettre au rédacteur.

Mon cher collègue, je viens de lire dans le numéro de mai la première partie du travail de M. Figuier; afin que nos lecteurs n'aient pas lieu de s'étonner lorsque je prendrai part à la discussion qui s'est élevée à propos du sucre du foie, je rappellerai la note insérée dans le numéro de février 1849, p. 137 du journal, ayant pour titre : *Origine du sucre dans l'économie animale*, par MM. Cl. Bernard et Barreswil (Acad. des sciences 1848), et je rectifierai par cette citation la première phrase du mémoire de M. Figuier. «... M. Claude Bernard a démontré pour la première fois que le foie de l'homme et celui des animaux renferment une certaine quantité de sucre. »

J'ajouterai qu'il n'existe pas de liqueur de Frommhertz; que la réaction à l'aide de laquelle on caractérise le sucre a été signalée par M. Becquerel, puis, appliquée par M. Frommhertz, et que le réactif, tel qu'on l'emploie, a été, pour la première fois, indiqué par moi, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Recevez, cher collègue, l'assurance de mon affectueux dévouement. BARRESWIL.

Empoisonnement par des fils de soie.

La soie étant vendue dans le commerce au poids donne l'explication des faits suivants : Depuis quelque temps les ouvrières en soie fournissent considérablement de malades aux hôpitaux; elles présentent les mêmes symptômes. L'une d'elles observa que chaque fois qu'elle mouillait ses doigs ou qu'elle passait le fil de soie dans sa bouche pour resserrer les brins, elle éprouvait une saveur légèrement sucrée, puis des coliques quelques moments après. Ces indications étant arrivées à la connaissance de M. Chevallier, membre du conseil de salubrité, lui firent acheter de la soie dans un grand nombre de fabriques et magasins, en se faisant donner chaque fois la facture de la marchandise pour constatation d'origine.

Cinquante de ces échantillons, tous trempés séparément dans une petite quantité d'eau, abandonnèrent une forte partie de leur poids; une matière pesante imprégnait donc la soie, et elle fut reconnue être de l'*acétate de plomb*. La quantité de ce poison mêlée à la soie est, en poids, de 20 pour 100, soit un cinquième.

École supérieure de pharmacie.

Il est arrivé quelquefois que des pharmaciens, dans l'intention d'obliger leurs élèves, se sont prêtés à leur donner des certificats de complaisance, pour un temps de stage qu'ils n'ont pas fait complétement dans leur officine.

L'administration de l'École croit devoir, à cette occasion, rappeler à MM. les pharmaciens et aux élèves que ceux qui useraient de ce moyen s'exposeraient à voir annuler les examens qu'ils auraient pu passer, en présentant des certificats de cette nature.

M. le ministre de l'instruction publique, dont l'attention vient d'être appelée récemment sur l'abus que nous signalons, a donné les instructions les plus précises pour empêcher qu'il se reproduise. Ces instructions sont consignées dans l'extrait suivant d'une lettre, adressée à M. le directeur de l'École de pharmacie :

« Je dois, monsieur le directeur, à l'occasion des faits que » vous avez portés à ma connaissance, appeler toute votre at- » tention sur l'exécution de l'article 6 de la loi du 21 germinal » an XI, ainsi que sur les articles 37, 38 et 39 de l'arrêté du » 25 thermidor an XI, contenant règlement sur les écoles de » pharmacie. D'après l'article 6 de la loi, les pharmaciens des » villes où il y a des écoles spéciales doivent faire inscrire les » élèves qui demeurent chez eux sur un registre tenu à cet effet » dans chaque école. L'article 37 du règlement confirme cette » disposition, et les articles 38 et 39 obligent tout étudiant » placé dans une officine à prévenir huit jours d'avance le phar- » macien qu'il veut quitter, et disposent en outre qu'il ne pourra » entrer dans aucune autre pharmacie qu'en faisant sa déclara-

» tion à l'École de pharmacie et au commissaire de police, ou au » maire qui l'aura inscrit.

» Ces dispositions, qui ont pour but de constater d'une ma- » nière légale le temps de stage des élèves en pharmacie et d'évi- » ter toute fraude à cet égard, acquièrent de plus en plus d'im- » portance. Je vous invite, en conséquence, à les rappeler aux » stagiaires en pharmacie et aux pharmaciens de la ville de » Paris. »

En conséquence de ces instructions, nous rappelons à MM. les pharmaciens le devoir que la loi leur impose de faire inscrire leurs élèves pour Paris sur le registre ouvert à l'École de pharmacie, et pour les villes de province sur le registre ouvert dans chaque mairie.

Ces inscriptions devront être produites à l'appui des certificats de stage, afin de valider ces derniers.

Le directeur de l'École de pharmacie,
BUSSY.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 2 mai 1855.

Présidence de M. BUIGNET.

La correspondance imprimée se compose : 1° du numéro de mai du Journal de chimie médicale ; 2° du numéro d'avril du Journal de pharmacie et de chimie ; 3° du numéro d'avril du Journal des connaissances médicales ; 4° du numéro d'avril du Répertoire de pharmacie ; 5° du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gautier de Claubry). — La Société reçoit : 1° la 4° édition de l'*Officine*, et la *Revue pharmaceutique* pour 1854, adressées par M. Dorvault ; 2° une note sur la spigélie anthelmintique, par M. Bonnewyn (de Tirlemont). M. Jules Lefort fait hommage à la Société de deux brochures renfermant : 1° recherches sur l'air des piscines ; 2° études sur les eaux minérales de Châteauneuf.

M. Bussy dépose sur le bureau, de la part de M. Marchand (de Fécamp), une brochure sur la construction et l'emploi du butyromètre.

M. Réveil annonce à la Société qu'à la suite d'un rapport fait par lui dans une des séances précédentes, il a été conduit à faire quelques expériences sur la solubilité du soufre dans l'ammoniaque. — Cette solubilité lui ayant été démontrée d'une manière directe, il ne pense pas cependant qu'elle puisse être attribuée à une petite quantité d'hydrogène sulfuré renfermée dans le soufre employé pour l'expérience. — C'est ce que démontre l'expérience consistant à mettre de la fleur de soufre en contact avec une solution de nitrate d'argent. Il ne se forme pas de sulfure d'argent. — Si on opère avec du nitrate d'argent ammoniacal, il se forme un sulfure d'argent, dont M. Réveil explique la formation par la solubilité du soufre dans l'ammoniaque, ou par la formation d'un sulfure ammonique. — Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Guibourt, Bussy, Soubeiran, Figuier sur la théorie de cette réaction; ils pensent qu'il faut l'expliquer par la formation d'un composé, mais dont la véritable nature ne serait pas encore déterminée. — La solubilité du soufre dans l'ammoniaque resterait démontrée.

M. Réveil présente à la Société des échantillons de quinquina qui lui ont été remis pour être analysés. Il pense les attribuer au *quinquina blanc, cinchona ovalifolia* de Mutis, *Cinchona macrocarpa* de Walh, *Cascarilla macrocarpa* de Wedell, mais paraissant se rapprocher de la variété décrite par M. Guibourt, sous le nom de quinquina blanc de Valmont de Bomare. — Celui-ci se distingue du quinquina blanc de Mutis, par un épiderme gris foncé, ayant des fissures longitudinales, une cassure grenue, et le liber est rougeâtre, tandis que celui du quinquina blanc de Mutis est jaune à l'intérieur et rouge à la surface.

D'après Liebig, Mill a extrait du *Cinchona ovifolia,* qui doit être probablement l'*ovalifolia* de Mutis, un alcaloïde désigné sous le nom de *Blanquinine;* les écorces présentées par M. Réveil présentent cette particularité que celles qui paraissent les plus anciennes, sont très fibreuses, et presque insipides, tandis que les plus jeunes possèdent une grande amertume; ce qui semble

confirmer cette opinion, déjà émise par M. Réveil, que les écorces provenant de vieux quinquinas contiennent moins de quinine que les écorces des jeunes arbres, et que les premières laissent par l'incinération une quantité de cendres plus considérables que les secondes.

MM. Guibourt, Dubail, Bussy, présentent quelques observations sur la véritable nature de ces quinquinas, et aussi sur la répartition des alcaloïdes dans les différentes couches de l'arbre. C'est surtout dans la partie qui se trouve être la plus extérieure au liber que se rencontrent les alcaloïdes, ainsi que le fait remarquer M. Réveil, d'après les recherches de M. Howard.

M. Réveil entretient la Société des essais auxquels il s'est livré pour extraire le principe odorant de certaines plantes à odeur de musc. Les résultats ont été négatifs avec le *mimulus moschatus*, le *centaurea moschata*, l'*adoxa moschatellina*, les graines d'*ibischus abelmoschus*. — Le *sumboul*, racine de sambula ou sambola, lui a fourni une essence possédant à un haut degré l'odeur de musc, moins la diffusibilité, plus une matière résineuse à odeur d'angélique, ce qui semblerait confirmer cette opinion que le sumboul est fourni par une ombellifère.—M. Réveil fait remarquer toutefois que les racines d'ombellifères sont petites et compactes ou grosses et fistuleuses, tandis que la racine de sumboul est très-grosse et assez compacte.

M. Réveil présente encore à la Société un échantillon d'*hyraceum* et une noix de *cédron*, qui est encore recouverte d'une coque spongieuse à l'extérieur, crustacée à l'intérieur, et qui est très-probablement l'endocarpe. Il a répété l'analyse, faite par M. Lewy, qui en avait extrait une matière grasse neutre cristalline, et une matière cristallisable très-amère. Il n'a pu obtenir cette matière amère, mais il a isolé la matière grasse cristalline, qu'il croit pouvoir rapprocher de la cholestérine.

M. Baudrimont fait un rapport sur le procédé indiqué par M. Guyot Dannecy, pour la recherche de l'albumine dans les urines, par l'emploi du lactoscope du Dr Donné. — Après un examen critique de ce procédé, M. le rapporteur conclut à ce que des remercîments soient adressés à l'auteur; la Société adopte ces conclusions.

M. Baudrimont entretient la Société des expériences qu'il

a faites pour étudier l'influence de l'air sur la fermentation et la putréfaction, reprenant ainsi les expériences déjà faites par MM. Schrader et Dusch.

M. Bussy présente quelques observations tendant à combattre les conclusions du travail de M. Baudrimont, qui sont contraires à celles données par MM. Schrader et Dusch.

M. Bussy cite les expériences récentes de M. Houzeau, qui a démontré que l'oxygène jouissait de propriétés différentes, selon le mode de préparation employé pour l'obtenir; ainsi ce gaz obtenu par la décomposition du bioxyde de baryum, perd ses propriétés très-oxydantes, si on le fait passer sur du coton cardé, ou si on le chauffe fortement. M. Houzeau le nomme oxygène ozoné.

M. Laroche présente à la Société du seigle ergoté conservé depuis dix ans sans altération, au moyen d'une couche de vernis fait avec la teinture de benjoin.

Chronique.

— Notre savant collaborateur, M. Girardin, correspondant de l'Institut, vient d'être nommé professeur de chimie et directeur de l'école préparatoire à l'enseignement supérieur des sciences et des lettres de Rouen.

— La cour de cassation, sections réunies, vient de décider que le lait n'est pas seulement une boisson, mais un aliment, et sa décision se trouve ainsi d'accord avec la saine physiologie. Maintenant le vendeur qui falsifie le lait ne commet plus une simple *contravention* entraînant 15 francs d'amende et un emprisonnement de vingt-quatre heures à deux jours, mais il se rend coupable d'un *délit* prévu par la loi du 22 mars 1851 et l'art. 423 du code pénal, et puni de 50 francs d'amende et de trois mois à un an de prison.

— La Société impériale de médecine, de chirurgie et de pharmacie de Toulouse, avait mis au concours la question suivante :

Quelle est la meilleure marche que doit suivre l'expert chimiste pour reconnaître le phosphore dans les cas d'empoisonnements?

— Dans la séance solennelle du 13 mai 1855, elle a accordé les récompenses suivantes :

Une médaille d'or et le titre de membre correspondant à MM. Ossian Henry fils et A. Chevalier fils.

Une médaille d'or à M. Victor Meurein, pharmacien à Lille;

Et une mention honorable à M. Ruspini, pharmacien à Bergame (Italie).

— M. Duprey, pharmacien, ancien suppléant à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rouen, est nommé suppléant hors cadre de la même école. Il sera spécialement, chargé, en cette qualité, de la suppléance de la chaire de pharmacie et de toxycologie.

Bibliographie.

Dictionnaire des altérations, falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître; par M. A. Chevallier, professeur de l'École de pharmacie, membre de l'Académie de médecine, etc., etc.; chez Béchet jeune, libraire-éditeur, 22, rue Monsieur-le-Prince.

A peine quatre années sont écoulées depuis la première publication du *Dictionnaire des altérations et falsifications* de M. Chevallier, et c'est déjà une seconde édition que nous annonçons à nos lecteurs. Ce succès s'explique par le mérite de l'ouvrage. L'auteur, en effet, par ses consciencieux travaux, par cette série d'études commencées depuis longues années, s'est placé à la tête des hommes les plus compétents en matière de falsification. Réunissant à sa qualité de professeur à l'École de pharmacie celle de membre de l'Académie de médecine et du

conseil de salubrité, il a été plus que tout autre à même de donner à l'ouvrage qu'il publie toute l'importance et tout l'intérêt que comporte un tel sujet.

Dans cette édition, comme dans la première, M. Chevallier a suivi l'ordre alphabétique, forme plus simple et certainement plus utile pour un ouvrage de cette nature, car il en résulte cet avantage que, sans recherches pénibles, on arrive de suite à l'examen de la substance dont on veut connaître l'histoire. Des planches gravées avec soin, et dont quelques-unes sont coloriées, sont jointes au texte pour en faciliter l'intelligence. Les divers instruments qui servent aux essais des farines, des vins, de l'alcool, des huiles, du lait, des potasses, des soudes, du sucre, etc., etc., y sont représentés.

Cette seconde édition du *Dictionnaire des falsifications* a été considérablement augmentée. Plusieurs articles sont tout à fait nouveaux; d'autres ont reçu des additions précieuses qui en font un livre au niveau de la science et tout à fait digne de la haute réputation de son auteur. Parmi ces derniers, nous avons remarqué surtout celui intitulé: *Marque de fabrique.* Au siècle dernier, tous les fabricants étaient obligés d'apporter la marque spéciale de leur fabrique sur les produits qu'ils livraient au commerce; le gouvernement venait, en outre, y placer son estampille, comme cela se pratique encore aujourd'hui pour les objets d'or et d'argent. De cette manière, l'acheteur était certain de ne pas être trompé.

La révolution de 89 détruisit les édits et règlements qui limitaient l'industrie; mais depuis cette époque, la liberté du commerce et la concurrence qui en est résultée sont devenues le signal d'abus très-graves. La facilité laissée à tous les fabricants de garder l'anonyme sur l'origine de leurs produits, a poussé quelques-uns d'entre eux à des fraudes telles qu'on est arrivé aujourd'hui à reconnaître qu'il y a plus de danger dans l'indiscipline de la concurrence qu'il n'y en avait dans la limitation, et à réclamer le retablissement d'une marque de fabrique.

Depuis plusieurs années déjà, des hommes éminents ont cherché, soit à la tribune, soit dans des feuilles périodiques ou dans des écrits spéciaux, à attirer l'attention du gouvernement

sur cette importante question. Avec eux, M. Chevallier réclame l'application des marques de fabrique comme devant mettre un frein aux manœuvres frauduleuses des falsificateurs. Nous ne pouvons vraiment trop nous associer à ce vœu exprimé par l'auteur.

L'ouvrage que nous annonçons est indispensable aux pharmaciens qui doivent essayer avec soin les différents produits qu'ils tirent du commerce, et qui sont souvent appelés à résoudre des questions délicates en matière d'expertise. Il sera consulté avec fruit par les médecins, les magistrats, les chimistes, les vétérinaires, les agriculteurs, les négociants, les manufacturiers, etc., etc.; ils y trouveront des renseignements utiles et des documents importants sur les questions qui les intéressent.

Le soin avec lequel le *Dictionnaire des falsifications* a été rédigé nous donne la conviction que cette édition aura au moins autant de succès que la première. GOBLEY.

Revue Médicale.

Céphalalgie (de l'usage du chlorhydrate de morphine dissous dans l'infusion de café contre la). — On sait combien certaines céphalalgies tourmentent les malheureux qui en sont atteints, et aussi combien elles sont quelquefois rebelles aux médications les mieux dirigées, et créent aux praticiens des difficultés sans cesse renouvelées. Ainsi M. Boileau de Castelnau, pendant plus de vingt ans, a essayé infructueusement chez le même client tous les moyens prophylactiques et thérapeutiques signalés par les auteurs, ainsi que ceux qu'il avait cru indiqués par les phénomènes de la céphalalgie et les circonstances qui semblaient concourir à leur production. Enfin, après mille tentatives, la pensée vint à l'auteur d'essayer le chlorhydrate de morphine uni à l'infusion bien chaude de café torréfié. Ces deux moyens qui, employés séparément, n'avaient eu qu'une influence temporaire, eurent, mélangés, le plus heureux succès. Leur administration avait lieu de six à huit heures après le

dernier repas « sans cette précaution, il survenait quelques symptômes congestifs avec tension de l'estomac. Quelques instants après avoir avalé ce mélange de sel de morphine et de café, le malade sentait ses douleurs cesser ; il était animé d'une gaieté insolite, et son intelligence était plus active. Les accès céphalalgiques devinrent de plus en plus éloignés, et furent toujours combattus avec le même succès par le mélange indiqué de chlorhydrate et de café à la dose d'un centigramme de chlorhydrate pour une tasse de café prise en une seule fois.—Encouragé par ce succès, M. Boileau de Castelneau dit avoir essayé le même moyen chez un grand nombre de malades, qui tous s'en sont bien trouvés. Chez toutes les personnes auxquelles fut prescrit le médicament, on remarqua de la gaieté et même un peu d'ébriété, mais sans lourdeur céphalique. — La dose employée par M. de Castelneau a été pour les adultes, sauf les contre-indications d'âge ou de sexe, d'un centigramme de chlorhydrate, et cette dose a été augmentée lorsque le malade semblait s'y habituer; cependant jamais la dose n'a dépassé 2 centigrammes par jour. — D'après les observations de M. de Castelneau, on voit que si les malades n'ont pas été guéris radicalement, au moins presque toujours les accès se sont éloignés, et une fois il est arrivé qu'ils ont cessé sous l'influence du médicament. (*Bullet. génér*, et *Journal des conn. méd. chirurg.*)

Du chlorate de potasse dans le traitement de la stomatite. — Dans un travail récent, M. Herpin de Genève a publié les bons résultats obtenus de l'administration du chlorate de potasse dans le traitement de la stomatite mercurielle; de son côté M. le docteur Blache, à l'exemple du docteur Herpin, a expérimenté ce sel à l'hôpital des Enfants malades. — J'ai, dit-il, expérimenté l'action du chlorate de potasse : 1° dans la stomatite ulcéro-membraneuse; 2° dans la stomatite mercurielle; 3° dans l'angine couenneuse.

Ce médicament, employé avec succès par Hunt dans la gangrène de la bouche, puis à son exemple par un grand nombre de médecins anglais, a été regardé par West comme presque spécifique de la stomatite ulcéreuse. Sur onze enfants, ajoute-t-

il, atteints de stomatite ulcéro-membraneuse (couenneuse ulcéreuse) qui se sont présentés dans le service du 1[er] mai 1854 au 15 janvier 1855, six ont été traités par la cautérisation avec l'acide chlorhydrique fumant ou par le chlorure de chaux. La durée moyenne du traitement a été de vingt jours.

Cinq ont pris le chlorate de potasse, et la guérison a été complète en cinq à six jours.

Dans les deux premières observations, les enfants dont il s'agit sortaient du dépôt, où la stomatite ulcéro-membraneuse régnait à l'état endémique; tous deux ont sur la muqueuse buccale des ulcérations profondes recouvertes de fausses membranes : chez l'un la maladie date de cinq jours, chez l'autre elle remonte à douze. — Chez tous deux le traitement est précédé d'une cautérisation avec l'acide chlorhydrique fumant. Le premier guérit en cinq jours, le second en six.

Dans les trois autres observations, le traitement par le chlorate de potasse n'a pas été précédé d'une cautérisation avec l'acide chlorhydrique, et cependant l'amélioration a été aussi rapide, et la guérison s'est opérée en six à sept jours. Ces exemples, ajoute M. Blache, démontrent clairement l'efficacité du traitement de la stomatite ulcéro-membraneuse par le chlorate de potasse. Dès le second jour, les ulcérations se détergent, les fausses membranes disparaissent et ne se reproduisent plus, la fétidité de l'haleine disparaît, et en cinq à six jours la muqueuse se recouvre d'un nouvel épithélium. Il ne reste plus trace de maladie. Ainsi, guérison rapide, sans récidive, mode de traitement d'une administration facile, ce qui mérite considération dans la médecine des enfants. Tels sont les avantages que présente l'administration du chlorate de potasse dans la stomatite ulcéreuse, et qui doivent engager les praticiens à préférer son emploi à celui de la cautérisation; car par les cautérisations la durée est longue, les récidives fréquentes, et, de plus, la douleur qu'elles font éprouver aux petits malades rend ces attouchements d'une extrême difficulté pour le médecin.

M. Blache, à l'exemple de M. Herpin, a également employé le chlorate de potasse pour combattre la stomatite mercurielle, et il n'a eu qu'à s'en louer. — Dans les angines couenneuses, contre lesquelles il en a aussi fait usage, il lui semble que son

action a été efficace ; seulement dans les angines couenneuses le chlorate de potasse n'a pas été seul employé, il l'a été comme adjuvant du traitement local par la cautérisation, et encore n'a-t-il pas toujours été administré seul, et dans quelques cas on lui a associé le quinquina.

Les doses n'ont pas été au delà de 2 à 4 grammes par jour, bien que ce sel ait pu être administré dans le rhumatisme articulaire par M. Soquet, de Lyon, à la dose de 20 à 30 grammes par jour. — Notre confrère de l'hôpital des Enfants le donne ordinairement dans un julep gommeux, que les enfants prennent sans répugnance.

A la dose de 4 grammes, il n'a pas produit d'effets physiologiques appréciables, il est parfaitement supporté sans nausées, ni vomissements ni diarrhées; les fonctions digestives sont activées, l'appétit est plus vif et l'état général a paru ordinairement s'améliorer.

En résumé, dit-il, le traitement par le chlorate de potasse est le plus sûr, le plus rapide, et en même temps le plus facile de tous ceux dont on a fait usage pour combattre la stomatite ulcéro-membraneuse et la stomatite mercurielle; peut-être est-il appelé à rendre aussi de grands services dans l'angine couenneuse et dans les autres affections diphthériques.

Enfin M. Blache termine en rapportant un cas tout récent, de stomatite granuleuse déclarée chez un enfant dans les plus mauvaises conditions, avec toux, diarrhée, etc., et chez lequel il se contenta de faire toucher les points gangréneux par le jus de citron en même temps qu'il administrait le chlorate de potasse à l'intérieur. Le succès fut complet et les progrès de la maladie arrêtés en quelques jours. (*Bulletin général de Thérap.*)

Sulfate de strychnine dans le traitement de l'amaurose. — Le traitement dont il s'agit a été expérimenté une seule fois par M. Oriffin, médecin de l'infirmerie de Limerick qui appelle l'attention sur les bons résultats qu'il en a obtenu. C'était chez un vieillard dont la cécité remontait à cinq semaines, et avait débuté par des douleurs au-dessus du sourcil,

des vertiges, etc.; l'iris était paresseux dans ses mouvements et l'œil n'offrait à la vue aucune autre altération qu'un peu d'injection vasculaire; le traitement commença par les antiphlogistiques et les mercuriaux, qui restèrent sans résultats pendant dix-neuf jours, au bout desquels on prescrivit deux pilules composées d'un demi-grain d'extrait de strychnine; le malade en prit une tous les soirs pendant neuf jours, puis la dose fut portée à deux, et au bout de vingt-sept jours le malade voyait distinctement tous les objets qui l'entouraient, et au bout de deux mois il était complétement guéri. Ce que M. Oriffin signale comme un fait curieux, c'est que la rétine recouvra ses fonctions non par une amélioration graduelle portant sur tous les points à la fois, mais par points et par portions séparées, de sorte qu'il était curieux de voir les positions prises par le malade pour mettre les parties devenues sensibles de la membrane rétinienne en rapport avec les rayons visuels provenant des objets qu'on lui présentait. (*Dubl. quarterly Journ. of med. et Bulletin général.*)

Du traitement de la chorée par les vésicatoires. — M. le Dr Max. Simon, il y a plusieurs années, appelait l'attention des médecins sur l'emploi du vésicatoire dans le traitement de la chorée; depuis, M. Vandesleben en 1847, dans un rapport sanitaire officiel, citait trois observations de guérison prompte et solide de chorée par l'emploi d'un vésicatoire appliqué sur le bras et la nuque.

Le Dr Jenni a publié également une observation de guérison due au même moyen, et surtout remarquable par le fait que les mouvements convulsifs ont d'abord cessé dans le membre où on avait placé le vésicatoire, pour fuir également devant le même moyen successivement appliqué sur les autres membres et à la nuque. — De son côté M. Delaharpe, médecin de l'hôpital de Lausanne, publie quatre observations favorables à ce mode de traitement, et voici comment il procède dans l'application : la chorée étant presque toujours plus intense d'un côté que de l'autre, il choisit pour appliquer le premier vésicatoire, le membre inférieur du côté le plus agité. A la jambe le vési-

catoire est placé au-dessous de la tubérosité du péroné, comme dans la sciatique; au bras, il est fixé au-dessous de l'attache du deltoïde. Il reste en place jusqu'à formation complète de l'ampoule; celle-ci est enlevée, et la surface dénudée est pansée comme tout vésicatoire suppurant. Le premier pansement produit ordinairement un redoublement de convulsions choréiques; mais cet effet ne dure pas; et dès le deuxième ou troisième jour après son application, les mouvements désordonnés ont beaucoup diminué, non-seulement dans le membre qui porte le vésicatoire, mais encore dans les autres.

Aussitôt que le premier vésicatoire cesse de suppurer, il en fait placer un deuxième du même côté. Son effet curatif est encore plus saillant que celui du premier, car souvent tous les spasmes ont cessé au bout de six à sept jours de ce traitement. Lorsque la chorée est plus intense ou plus ancienne, un troisième vésicatoire est indiqué, il est placé alors sur la nuque. Cette dernière application est surtout nécessaire si la tête est particulièrement agitée.

Ce traitement, on le conçoit, se modifie suivant les membres plus spécialement affectés. Lorsque les bras seuls le sont, il n'est pas nécessaire d'appliquer de vésicatoire à la jambe. Si tout le corps est également pris, on place le premier vésicatoire d'un côté, le deuxième de l'autre, et le troisième à la nuque.

Au bout de six à sept jours ordinairement, la cure est terminée, la chorée a disparu; mais, pour éviter les rechutes, il faut alors s'adresser à l'état général du malade.

M. Delaharpe a remarqué que plus les enfants sont maigres et débiles, plus aussi l'action curative du vésicatoire paraît assurée. Dans les cas rares où les malades sont forts et bien musclés, le succès est moins certain. Les vésicatoires employés avaient de 9 à 12 centimètres carrés, et jusqu'à cessation des accidents ils n'ont eu d'autres adjuvants, que l'exercice en plein air, un bon régime, et l'éloignement des travaux intellectuels; après la disparition des accidents, l'huile de foie de morue, le quinquina, le fer, les analeptiques doivent être donnés suivant les indications. (*Bulletin général de Thérap.*)

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'extraction des métaux alcalins à l'aide de la pile, par M. Matthiessen (1). — Il en est du calcium, du strontium et du baryum, comme de l'aluminium et du glucynium; à l'état pur, ces métaux possèdent des propriétés tout à fait différentes de celles qu'on leur avait primitivement assignées; en effet, le strontium et le calcium, signalés comme offrant la couleur de l'argent, sont, au contraire, d'un jaune d'or ou plutôt d'un jaune qui rappelle le métal de cloches.

Leur extraction au moyen de la pile agissant sur les chlorures de ces métaux, offre des difficultés de plus d'un ordre. Très-oxydables, ces métaux se brûlent dès qu'ils s'isolent, ils se séparent en grains très-petits, et si même on parvient à les protéger contre l'oxygène de l'air, il est difficile de les faire fondre ou de les obtenir en masses cohérentes.

Quoi qu'il en soit, voici où en est le procédé d'extraction: le principe de ce procédé est le même que celui que nous avons exposé, d'après M. Bunsen (2), et qui est fondé sur la densité du courant: le chlorure métallique qu'on veut réduire est d'abord mis en fusion, puis on y plonge une tige de charbon de cornue à grande surface; cette tige est en communication avec le pôle positif; le pôle négatif se termine par un fil métallique de la grosseur d'une aiguille à tricoter, de sorte que le courant qui rayonne de tous les points du charbon se concentre, en quelque sorte, autour de l'électrode négatif et produit ainsi des effets de réduction extrêmement énergiques; le métal se sépare promptement de la combinaison, mais comme il est peu dense, il se rend immédiatement à la superficie du bain, où il rencontre l'oxygène de l'air qui le brûle aussitôt. Si le pôle négatif est terminé par un fil de platine, le métal alcalin forme avec lui un alliage très-dense qui tombe immédiatement au

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCIII, p. 277.

(2) V. ce Journal, t. XXV, p. 472.

fond du creuset; mais pour l'avoir pur il faut recourir à d'autres moyens : pour électrode négatif on prend un fil de fer terminé en pointe; en promenant cette pointe dans le bain et à peu de distance de la superficie, on recueille un certain nombre de globules métalliques qui se soudent entre eux, et on parvient ainsi à obtenir des fragments métalliques de la grosseur d'une graine de moutarde. On peut, impunément, retirer du bain l'électrode qui porte de ces fragments métalliques, car le chlorure qui les enveloppe forme, en se refroidissant, une couche solide qui protége le métal sous-jacent et permet de l'introduire dans un mortier où on le broye sous l'huile de naphte.

Un procédé qui ne réussit pas toujours, mais qui peut fournir des grains métalliques de la grosseur d'un pois, est le suivant: On fait fondre un mélange formé de 2 éq. de chlorure de calcium et d'un éq. de chlorure de strontium; on ajoute du sel ammoniac et on chauffe jusqu'à ce que ce dernier soit complétement volatilisé; le chlorure double qu'on obtient ainsi est assez fusible, on l'introduit dans un creuset de Hesse, dans lequel on place un cylindre de fer en communication avec le pôle positif, puis, quand la matière est en fusion, on y introduit un vase poreux étroit, plein de chlorure fondant dans lequel on place un bout de fil de fer de la grosseur d'une aiguille à tricoter, et on s'arrange de manière à ce que le niveau du liquide dans le vase poreux dépasse de 3 à 4 centimètres celui du liquide contenu dans le creuset. Cet artifice permet de diriger le feu de façon à ce que le bain du vase poreux soit recouvert d'une croûte solide tandis que le chlorure double du creuset est en pleine fusion. Le métal qui se sépare alors à la superficie se trouve complétement à l'abri de l'air. Une heure de traitement à raison de 6 éléments Bunsen suffit pour obtenir une quantité assez considérable de calcium à l'état de globules qui sont parfois de la grosseur d'un pois.

Le calcium ainsi obtenu est un métal jaune d'un éclat remarquable; sa cassure est grenue, sa dureté est voisine de celle du spath; il jouit d'une grande ductilité et s'étend sous le marteau en formant des feuilles très-minces; un fragment de la grosseur d'une graine de moutarde se laisse étaler en feuilles de 10 à 15 millimètres sans se gercer ailleurs que sur la lisière; mais

une fois formées, ces feuilles ont perdu leur élasticité et sont devenues cassantes.

Le calcium se conserve intact à l'air sec; placé dans l'air humide, il se recouvre rapidement d'une couche grise d'hydrate de chaux. Chauffé sur une feuille de platine à l'aide de la lampe d'alcool, il fond et brûle ensuite avec un vif éclat. En projetant de la limaille de calcium dans la flamme de l'esprit de vin il se produit une remarquable scintillation. A froid, le chlore sec a peu d'action, mais quand on chauffe, la combustion se produit avec intensité; le brome et l'iode se comportent comme le chlore. Projeté sur du soufre en fusion, le calcium se combine avec dégagement de chaleur et de lumière, mais il s'unit au phosphore sans produire de phénomène lumineux; il s'amalgame facilement.

Le calcium décompose l'eau avec une grande énergie, les acides augmentent l'intensité de la réaction; celle-ci peut même s'opérer avec dégagement de chaleur et de lumière si l'on prend la précaution de réduire préalablement le calcium en petites lames fines. Cependant l'acide azotique concentré, même chaud, est sans action sur le calcium, ce métal est passif à l'instar du fer, du nickel, du cobalt (1) et de l'aluminium.

Dans l'eau distillée, le calcium est négatif à l'égard du potassium et du sodium, il est positif par rapport au magnésium, cependant le chlorure de calcium est indécomposable par les deux métaux alcalins. Ce fait résulte d'une expérience que nous allons rapporter avec détail, car elle fournit un moyen de préparer promptement, au moyen de la pile, une certaine quantité de potassium ou de sodium.

Quand on fait fondre dans un creuset de porcelaine un mélange formé d'un équivalent de chlorure de calcium et de 2 éq. de chlorure de sodium, ou de parties égales de chlorure de calcium et de chlorure de potassium, on obtient un chlorure double qui est fusible à une température située au-dessous de celle à laquelle le métal alcalin correspondant se volatilise. Or, chauffé au rouge vif et soumis à l'action d'un courant dont le pôle positif est terminé par un cylindre de charbon, et dont le

(1) Voir *Journal de Pharmacie*, t. XXV, p. 206.

pôle négatif est terminé par un fil de fer effilé, on voit monter des globules de potassium ou de sodium, qui roulent à la surface du bain et s'y brûlent peu à peu; ces globules sont exempts de calcium, on peut en recueillir à l'aide de l'électrode effilée, en procédant comme nous avons dit plus haut.

On obtient plus de produit en opérant de manière à ce que le bain soit recouvert d'une croûte saline et qui ne présente d'interruption qu'autour du charbon, qui plonge d'ailleurs plus bas que l'électrode métallique; le métal réduit s'accumule alors sous la couche superficielle; on laisse refroidir et on écrase dans l'huile de naphte le contenu du creuset. On y trouve fréquemment des lamelles de potassium ou de sodium ayant 25 millimètres carrés de côté et contenant à peine des traces de calcium, d'où M. Matthiessen conclut que le prétendu métal obtenu en décomposant le chlorure de calcium par le sodium n'était pas du calcium.

Sur le stéaroptène de l'essence de *ptychotis ajowan*; par M. Stenhouse (1). — L'essence de ptychotis est extraite de la graine ou du péricarpe du *ptychotis ajowan*, une ombellifère des Indes orientales fort recherchée dans ces contrées à cause de ses propriétés aromatiques. Dans les basars de Poonah et autres villes du Deccan, l'essence se vend sous le nom de *ajowan ka phul* (ajowan sublimé), et se fabrique en hiver dans l'Inde centrale.

Ce stéaroptène se présente en cristaux transparents, allongés, dérivant d'un prisme rhomboïdal oblique et doués d'un clivage facile dans le sens de l'une de ses faces. Ces cristaux sont plus denses que l'eau, ils se dissolvent aisément dans l'alcool et l'éther; leur odeur rappelle le thym ou la marjolaine. Ils entrent en fusion à 42° C. et peuvent être distillés dans un courant d'acide carbonique. Neutres à l'égard des réactifs, ils se décomposent en présence des alcalis ou des acides concentrés. Leur composition s'accorde avec la formule

$$C^{24} H^{24} O^{2}.$$

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 269.

L'ajowan fondu absorbe le chlore avec dégagement de chaleur; le produit chloré est de couleur jaune et cristallise en aiguilles; il est moins soluble dans l'alcool que ne l'est le produit normal. 8 équivalents de chlore y ont pris la place de 8 équivalents d'hydrogène, de sorte que le composé chloré a la formule

$$C^{40} H^{20} Cl^{8} O^{2}.$$

Deux ou trois heures de chloruration suffisent pour le produire; si la réaction dure plus longtemps, le stéaroptène se change en une résine incristallisable.

Le brome attaque vivement l'ajowan, mais il ne produit rien de défini. L'acide nitrique colore ce stéaroptène en vert, puis en jaune en le décomposant; l'acide phosphorique anhydre le détruit, l'acide chlorydrique est sans action.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Chimie des couleurs, pour la peinture à l'eau et à l'huile, comprenant l'historique, la synonymie, les propriétés physiques et chimiques, la préparation, les variétés, les falsifications, l'action toxique et l'emploi des couleurs anciennes et nouvelles: par J. Lefort. Paris, V. Masson. 1855, 1 vol. in-18.

LA LIBRAIRIE VICTOR MASSON MET EN VENTE:

Traité d'éducation physique et morale, par le docteur Clavel, accompagné de plans d'ensemble indiquant la disposition principale des établissements d'instruction publique, par E. Muller, ingénieur civil. Paris, 1855, 2 vol. grand in-18 de XXXVI-498 et 408 pages, avec 2 cartes. Prix: 7 fr.

Recherches naturelles, chimiques et physiologiques *sur le curare*, poison des flèches des sauvages américains; par M. Alvaro Reynoso; in-8 de 52 pages. Chez V. Masson, libraire. Prix: 2 fr.

Étude scientifique de la peau, 1re série, anatomie et physiologie du derme et des bulbes pilifères, par le docteur M. B. Laurentius. Paris, F. Didot, in-18, 1855.

ERRATUM.

Au numéro d'avril, page 94, 8e ligne à partir du bas, *lisez* bisulfite *au lieu de* bisulfate.

FIN DU TOME XXVII.

Paris. — Imprimé par E. THUNOT et Ce, rue Racine, 26.

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VINGT-HUITIÈME.

Paris.—Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, 26, rue Racine, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY,
F. BOUDET, CAP, BOUTRON-CHARLARD,
FREMY, GUIBOURT, BARRESWIL, BUIGNET ET GOBLEY.

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de Villefranche,

ET UNE REVUE

DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

Troisième série.

TOME VINGT-HUITIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

1855.

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

IIIᵉ SÉRIE. — TOME XXVIII. ANNÉE 1855, 2ᵉ PARTIE.

1° *Action de l'acide sulfurique sur l'alcool. — Formation de l'éther.*

Par Ch. Blondeau, professeur de chimie au lycée de Rhodez.

> En introduisant dans la science l'idée des types, M. Dumas a ouvert une voie magnifique qui a déjà conduit à bien des découvertes importantes, et dont on fera à l'avenir l'usage le plus fréquent et le plus heureux pour le développement de la chimie.
>
> A. Williamson.

L'alcool est un de ces types importants autour duquel viennent se ranger une foule de composés qui jouent un grand rôle dans la chimie organique. M. Dumas a, le premier, fait voir que l'acide acétique se rattachait à ce type et dérivait de l'alcool par la substitution de deux équivalents d'oxygène à la place de deux équivalents d'hydrogène. Cette idée si féconde des types chimiques nous a servi de guide lorsque nous avons cherché à déterminer la nature des composés qui dérivent de

l'alcool traité par l'acide sulfurique. Jusqu'à présent, les phénomènes de substitution qui ont le plus occupé les chimistes sont ceux dans lesquels le chlore vient prendre la place de l'hydrogène, et on a poursuivi ce mode de substitution à l'égard de certains corps, tels que l'éther et le gaz oléfiant, de manière à produire des séries complètes. Nous avons cherché à obtenir les deux premiers termes d'une série correspondante, en remplaçant dans l'alcool et l'éther un équivalent d'hydrogène par un équivalent d'acide hyposulfurique. Les composés que nous avons ainsi obtenus étaient déjà connus, mais le mode de constitution qu'on leur attribue ne nous paraissant pas exact, nous nous sommes efforcé de les rattacher à la théorie si importante des substitutions, et nous nous proposons de faire voir que cette théorie rend compte de tous les faits observés.

Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique concentré sur de l'alcool ordinaire qui marque 80° à l'alcoomètre centésimal, ces deux corps entrent en combinaison, c'est du moins ce que l'on peut admettre d'après l'élévation considérable de température que l'on observe, et qui est capable de porter à l'ébullition le mélange sur lequel on opere. Ce qui vient encore à l'appui de cette manière de voir, c'est que les propriétés de l'acide sulfurique sont complétement neutralisées par son union avec l'alcool: ainsi, en ajoutant à ce liquide une certaine quantité de carbonate de chaux, on n'observe pas de dégagement d'acide carbonique; toutefois, le composé qui prend naissance dans ce cas est peu stable, et joue le rôle d'un sel dans lequel une base faible et volatile tend continuellement à se dégager de son union avec un acide très-fort et très-fixe. Aussi, lorsqu'on sature cette combinaison au moyen d'une base telle que la chaux ou la potasse, l'alcali se combine à l'acide sulfurique, et l'alcool est mis en liberté. Ou bien encore, si on porte ce liquide à l'ébullition, le composé se défait et l'alcool se dégage.

L'affinité de l'acide sulfurique pour l'alcool paraît s'exalter avec la température : si en effet on fractionne les produits de la distillation, on observe que les premières portions sont plus chargées d'alcool que les dernières. A une température élevée, l'affinité de l'eau pour l'acide sulfurique est moins forte que celle de l'alcool; aussi ce dernier liquide reste dans la cornue,

tandis que l'eau se dégage ; par suite, l'acide sulfurique se concentre de plus en plus, la température d'ébullition du liquide augmente, et il arrive bientôt un moment où une nouvelle réaction se produit. Un changement complet a lieu dans la masse liquide lorsque la température d'ébullition se trouve portée à 135°. Alors l'acide sulfurique réagit sur l'alcool, lui enlève un équivalent d'hydrogène qui se combine avec un équivalent d'oxygène de l'acide pour former de l'eau et, à la place de l'hydrogène enlevé, vient se substituer un équivalent d'acide hyposulfurique. Le composé que l'on obtient alors, et qui n'est autre que ce qu'on a nommé l'*acide sulfovinique*, a pour expression de sa composition la formule $C^4H^5(S^2O^5)O^2 + HO$, ainsi que nous nous proposons de le démontrer par des expériences directes.

Si on prend un mélange de 2 parties d'alcool à 85°, et de 3 parties d'acide sulfurique concentré ; on obtient un liquide dont le point d'ébullition se trouve à 140°, et qui, lorsqu'il est porté à cette température, laisse abondamment dégager de l'éther. Si après avoir laissé l'ébullition se continuer pendant quelques instants, on retire le liquide du feu, puis qu'on le sature par du carbonate de plomb, on obtient, en jetant le produit sur un filtre, une masse insoluble composée de sulfate de plomb qui reste sur le filtre, tandis qu'il passe au travers du filtre un liquide contenant en dissolution un sel soluble que l'on peut faire cristalliser. Ce sel, qui se présente sous forme d'aiguilles soyeuses et transparentes, contient de l'eau de cristallisation qu'on peut lui faire perdre en l'exposant à la température de 100°, température suffisante pour chasser l'eau de cristallisation, mais insuffisante pour décomposer le sel.

100 parties de sulfovinate de plomb placées dans les circonstances que nous venons de mentionner, ont perdu 3,5 d'eau de cristallisation. Le sel ainsi desséché est devenu d'un blanc mat, il est facile à réduire en poudre. C'est après l'avoir ainsi pulvérisé que nous avons déterminé la quantité d'oxyde de plomb qu'il contient, et que nous avons fait son analyse élémentaire.

1°	3g.293	sulfovinate de plomb desséché	ont donné	2g.118	sulfate de plomb.
2°	1, 236	—	ont donné	0, 790	—

d'où on tire :

	I.	II.	Moyenne.
Oxyde de plomb pour 100. .	47,3	47,0	47,15

D'un autre côté, 100 parties de sulfovinate de plomb traitées par l'acide azotique bouillant ont donné, avec le chlorure de barium, 64,33 sulfate de baryte, qui correspondent à 33,65 d'acide sulfurique, c'est-à-dire au double de la quantité d'acide qui se trouve combiné à l'oxyde de plomb.

Analyse du sulfovinate de plomb desséché à 100°.

1°	0gr.,569	sulfovinate ont donné	0gr.,209	acide carbonique	0gr.,126	eau.
2°	0, 689	—	0, 254	—	0, 155	

ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	10.01	10,16	10,08
Hydrogène.	2,46	2,32	2,39

Ces résultats nous conduisent à regarder la composition du sulfovinate de plomb comme pouvant être représentée par la formule

$$C^4 H^6 O^2 2SO^3 PbO.$$

En effet, dans cette hypothèse, les résultats du calcul sont tout à fait d'accord avec ceux de l'expérience, ainsi que le prouve le tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
C^4.	300	10,10	10.08
H^6.	75	2,52	2,39
O^2.	200	6,74	6,63
$2SO^3$.	1000	33,68	33,65
PbO.	1394,5	46,96	47,15
	2969,5	100,00	100,00

La composition du sulfovinate de plomb peut être interprétée d'une manière différente : on peut admettre que ce n'est point de l'acide sulfurique qui entre dans la composition de ce sel, mais bien de l'acide hyposulfurique ; un équivalent d'hydrogène de l'alcool s'étant combiné à un équivalent d'oxygène de l'acide sulfurique pour former de l'eau, l'équivalent de l'hydrogène de la matière organique aurait été remplacé par un équivalent

d'acide hyposulfurique, de telle sorte que la composition du sulfovinate de plomb serait représentée par la formule

$$C^4 H^5 (S^2 O^5) O^2 PbO\ HO.$$

Les raisons qui nous portent à croire que c'est en effet l'acide hyposulfurique qui entre dans la composition du sulfovinate de plomb sont nombreuses, nous allons les résumer : l'acide sulfovinique est un acide qui forme des sels solubles avec toutes les bases, caractère qui lui est commun avec l'acide hyposulfurique, ce qui porte naturellement à penser que la combinaison d'une matière organique avec cet acide n'en a pas modifié les propriétés. En second lieu, l'acide sulfovinique est un acide instable qui, soumis à l'action d'une température peu élevée, se décompose en laissant dégager du gaz sulfureux. Cet acide est d'ailleurs très-avide d'oxygène et réduit les sels d'or, d'argent, de platine que l'on met en contact avec lui, propriétés que ne possèdent point les composés dans lesquels entre l'acide sulfurique. On peut du reste démontrer d'une manière directe que le sulfovinate de plomb contient de l'acide sulfurique et de l'acide sulfureux. Il suffit en effet de le calciner avec de l'hydrate de potasse, on obtient à la fois du sulfate et du sulfite de potasse. En séparant ces deux sels, on trouve que les quantités d'acide sulfurique et d'acide sulfureux qui y sont contenues, sont représentées par des équivalents égaux. Enfin ce qui prouve encore l'exactitude de notre supposition, laquelle consiste à admettre qu'il s'est formé un équivalent d'eau aux dépens de l'oxygène de l'acide sulfurique et de l'hydrogène de l'alcool, c'est que si on porte le sulfovinate de plomb à la température de 150°, on parvient à en chasser une quantité d'eau qui correspond à un équivalent, avant que ce sel se décompose : voici du reste les résultats de l'expérience :

100 parties de sulfovinate de plomb desséchées à 100° ont été portées dans le vide sec à la température de 150°. Après un séjour de deux heures, on n'a plus trouvé que 97 parties du sel organique. Ce qui donne une perte d'eau de 3 pour 100, laquelle correspond à un équivalent d'eau.

Par suite des considérations que nous venons d'exposer, nous sommes conduit à considérer *l'acide sulfovinique* qui entre dans

la composition du sel que nous venons d'analyser comme un corps du même type que l'alcool, dans lequel un équivalent d'acide hyposulfurique remplace un équivalent d'hydrogène; c'est à proprement parler de l'alcool hyposulfurique. On peut isoler cet alcool, et pour cela, il suffit de dissoudre du sulfovinate de plomb dans l'eau et de faire passer dans cette dissolution un courant d'hydrogène sulfuré : il se produit alors un dépôt de sulfure de plomb, et il reste dans la liqueur un composé à réaction acide que l'on peut concentrer dans le vide de la machine pneumatique et même amener à l'état sirupeux sans parvenir à le faire cristalliser. Cet acide se décompose avec la plus grande facilité; il est tellement instable, lorsqu'il est ainsi desséché, que lorsqu'on élève tant soit peu la température, on observe un dégagement d'acide sulfureux.

L'impossibilité dans laquelle nous nous sommes trouvé de faire cristalliser cet acide, et par suite notre incertitude sur son état d'hydratation alors qu'il est sous forme sirupeuse, nous a empêché d'en faire l'analyse; nous tirerons donc sa composition de celle du sulfovinate de plomb, et cette composition nous sera confirmée par l'analyse que nous avons faite de quelques autres sels dans lesquels l'acide sulfovinique (alcool hyposulfurique) entre comme principe constituant.

Sulfovinate de baryte. — Ce sel a été préparé en saturant au moyen du carbonate de baryte un mélange d'alcool et d'acide sulfurique fait dans les proportions de 2 parties d'alcool et 3 acide sulfurique. Ce mélange avait été soumis pendant quelque temps à l'ébullition et commençait à dégager des vapeurs d'éther. Le liquide refroidi, saturé par du carbonate de baryte, puis filtré et concentré, donne naissance à des cristaux de sulfovinate de baryte, sous forme de feuillets rhomboïdaux, lesquels desséchés à 100° perdent leur eau de cristallisation et deviennent d'un blanc opaque : ils sont alors faciles à pulvériser. Soumis à l'analyse ils nous ont donné les résultats suivants :

1° 1gr.,365 sulfovinate de baryte ont donné à la calcination 0gr,776 sulfate de baryte.
2° 2, 492 — 1, 445

d'ou on tire :

	I.	II.	III.
Baryte pour 100.	37,21	38,04	37,62
Acide sulfur. pour 100.	30,98	39,80	39,39

Analyse du sulfovinate de baryte desséché à 100°.

1°	0q.,425	sulfovinate de baryte	0,175	acide carbonique	0q.,110	eau.
2°	0, 875	—	0,366	—	0, 282	

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	III.
Carbone.	11,27	11,31	11,29
Hydrogène.	2,87	2,93	2,90

Ces résultats s'accordent assez exactement avec la formule $C^4 H^5 (S^2 O^5) O^2$ BaO HO : qui revient ainsi que nous l'avons dit à la formule $C^4 H^6 O^2 2SO^3$ BaO. C'est ce que prouve le tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
C^4.	300	11,85	11,29
H^6.	75	2,96	2 90
O^2.	200	7,90	7,80
$2SO^3$.	1000	39,50	39,39
BaO.	954,8	37,79	37,62
	2529,8	100,00	100,00

Sulfovinate de chaux.—Ce sel se prépare, comme le précédent, en saturant le mélange éthérifiant par du carbonate de chaux. Le sel obtenu cristallisé est réduit en poudre fine, puis desséché dans le vide à la température de 100°. Ce sel soumis à l'analyse nous a donné les résultats suivants :

1°	1q.,223	sulfovinate de chaux calciné a donné	0q.,535	sulfate de chaux.
2°	1, 413	—	0, 621	—

d'où on tire :

	I.	II.	III.
Chaux pour 100.	27,98	18,04	18,06
Acide sulfur. pour 100.	51,50	51,44	51,47

Analyse du sulfovinate de chaux desséché à 100°.

1°	0q.,348	sulfovinate ont donné	0q.,198	acide carbonique	0q.,126	eau.
2°	0, 548	—	0, 309	—	0, 189	

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	III.
Carbone.	15,51	15,80	15,41
Hydrogène.	4,02	3,83	3,90

Ces résultats s'accordent très-exactement avec la formule par laquelle nous représentons la composition du sulfovinate de chaux : c'est en effet ce qui ressort du tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
C^4.	300	15,58	15,41
H^6.	75	3,89	3,92
O^2.	200	10,38	11,14
$2SO^3$.	1000	51,90	51,47
CaO.	350	18,25	18,06
	1925	100,00	100,00

Actuellement que nous avons déterminé la composition de quelques sulfovinates, et par suite celle de l'acide sulfovinique, il nous reste à rechercher quel est le rôle de cet acide dans l'éthérification.

Nous avons déjà fait pressentir notre opinion au sujet de la formation de l'éther, en disant que ce liquide prend naissance à la suite d'une double réaction chimique, la première qui se produit à la température de 135°, et consiste dans un phénomène de substitution qui a lieu entre un équivalent d'hydrogène de la matière organique, et un équivalent d'acide hyposulfurique provenant de la réduction de l'acide sulfurique par l'hydrogène déplacé : la seconde est un phénomène de décomposition qui s'opère à 140° : dans ces conditions de température, l'acide sulfurique se régénère en enlevant un équivalent d'oxygène à la matière organique, de telle sorte que le résultat de cette double action chimique est la soustraction d'un équivalent d'eau.

Le mode de production de l'éther peut être représenté par les deux formules suivantes qui expriment ce qui se passe dans les deux temps de l'opération.

1° $C^4H^6O^2 + SO^3 = C^4H^5(S^2O^5)O^2 + HO.$
Alcool + acide sulf. = Alcool hyposulfurique + eau.

2° $C^4H^5(S^2O^5)O^2 + HO = C^4H^5O + 2SO^3 + HO.$
Alcool hyposulfurique + eau = éther + acide sulfur. + eau.

Il s'agit actuellement de prouver que les choses se passent ainsi que nous venons de l'énoncer. Cette preuve ressort, suivant

nous, de trois observations dont nous allons faire connaître les résultats.

1° Tant que la température d'ébullition du mélange éthérifiant n'a pas atteint 135°, le liquide qui se dégage est de l'alcool. Ce qui prouve que jusqu'à cette température, l'alcool, encore bien qu'il se soit combiné à l'acide sulfurique, se dégage de cette combinaison sans avoir subi aucune modification. Si on sature le liquide avant qu'il ait atteint la température indiquée, on n'obtient pas de sulfovinates.

2° Au-dessus de 135° le liquide qui forme le mélange éthérifiant change de nature et on commence alors à observer un dégagement d'éther. Si on sature alors le mélange éthérifiant, on recueille une grande quantité de sulfovinate.

3° L'acide sulfovinique qui s'est formé de 135° à 140°, ne saurait prendre naissance à une température supérieure, et lorsqu'on l'expose tout formé à la température de 140° il se défait et donne naissance à un dégagement d'éther. Ainsi, si l'on fait arriver de la vapeur d'alcool dans un mélange d'eau et d'acide sulfurique, fait dans des proportions telles que la température d'ébullition du liquide se trouve à 140°, cette vapeur traverse le liquide bouillant sans éprouver de modification. Voici comment on réalise cette expérience : on introduit dans une cornue tubulée une mélange d'acide sulfurique et d'eau dans les proportions de 2 parties d'acide sulfurique concentré, contre une d'eau. Ce mélange entre en ébullition à la température de 140°. On fait passer par le bouchon qui ferme la tubulure de cette cornue un tube recourbé servant à conduire dans ce mélange la vapeur d'alcool engendrée dans une petite cornue. Les produits de cette opération doivent être recueillis dans un récipient arrosé par un filet d'eau froide. En examinant ces produits ainsi condensés, on reconnaît qu'ils se composaient uniquement d'eau et d'alcool, et d'après la quantité de liquide recueilli, on reconnaît que tout l'alcool contenu dans la petite cornue est passé au milieu du liquide bouillant à 140°, sans avoir éprouvé la moindre altération.

Si après avoir enlevé le tube qui conduit la vapeur d'alcool dans l'intérieur de la cornue tubulée qui contient le mélange d'acide sulfurique et d'eau, on introduit 10gr. de sulfovinate

de potasse et que l'on continue l'ébullition pendant quelque temps, on recueille dans le récipient refroidi 2gr· d'éther, quantité correspondante à celle du sulfovinate de potasse introduit dans la cornue.

La théorie que nous venons de proposer rend compte de tous les faits observés pendant la métamorphose de l'alcool : du dégagement de la vapeur d'eau et d'alcool lorsque le mélange éthérifiant n'a pas la densité suffisante pour que son point d'ébullition se trouve porté à 140° : du dégagement d'éther et de vapeur d'eau qui se produit simultanément lorsque la température d'ébullition a atteint 140°. Enfin de la continuité d'action qui permet à l'acide sulfurique qui se reforme, d'agir sur une quantité en quelque sorte indéfinie d'alcool.

Toutes les autres théories qui ont été proposées pour rendre compte du phénomène de l'éthérification, nous paraissent donner lieu à des objections bien puissantes : nous ne mentionnerons que les principales et nous nous bornerons à signaler en quelques mots les imperfections qu'elles présentent.

La théorie déjà ancienne de MM. Vauquelin et Fourcroy consiste à admettre que l'acide sulfurique agit simplement sur l'alcool en lui enlevant un équivalent d'eau. Cette théorie qui fait abstraction de la formation de l'acide sulfovinique, et dans laquelle on admet que l'acide sulfurique est capable d'enlever un équivalent d'eau à l'alcool, alors même que cet acide est déjà très hydraté, ne saurait être admise aujourd'hui. Elle tombe en quelque sorte d'elle-même par ce seul fait observé d'ailleurs par Vauquelin et Fourcroy, que de l'éther et de l'eau se dégagent simultanément pendant tout le temps de la distillation.

D'après MM. Graham et Mitscherlich, l'éthérification de l'alcool aurait lieu par suite *d'une action catalytique* qu'exercerait l'acide sulfurique sur l'alcool, ou en d'autres termes l'acide sulfurique agirait par sa présence et dédoublerait l'alcool en eau et en éther sans rien perdre et sans rien gagner. Cette théorie qui fait abstraction de la formation de l'acide sulfovinique, laquelle précède toujours la production de l'éther, qui fait intervenir une force occulte, ne saurait résister à un fait signalé en premier lieu par M. Soubeiran, et que nous avons répété nous-

même. Ce fait, que nous avons déjà mentionné, consiste à établir par l'expérience qu'il ne se produit point d'éther lorsqu'on fait passer de la vapeur d'alcool dans un liquide bouillant à la température de 140°. L'alcool se dégage sans altération, ce qui tendrait à faire croire qu'à cette température l'acide sulfurique a perdu sa *puissance catalytique;* à moins qu'on ne préfère admettre qu'à cette température l'acide sulfovinique ne saurait se former, et comme la production de l'éther ne peut avoir lieu qu'aux dépens de cet acide, il en résulte que dans cette expérience on ne doit point recueillir d'éther.

Dans ces derniers temps, on a imaginé de nouvelles théories pour rendre compte de la transformation de l'alcool en éther. Nous mentionnerons celles qui ont été proposées par M. E. Robiquet et par M. A. Williamson : nous allons les examiner successivement :

M. Robiquet (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 3e série, t. XXVI, p. 161), pense que l'alcool et l'éther doivent avoir l'un et l'autre leur équivalent représentant le même volume de vapeur, et comme la formule $C^4 H^6 O^2$ que l'on attribue à l'alcool représente quatre volumes de vapeur, il en conclut que l'équivalent de l'éther doit avoir pour expression $C^8 H^{10} O^2$, car c'est cette formule qui exprime quatre volumes de vapeur d'éther. D'après cela on voit que l'alcool, pour se changer en éther, doit se combiner à un équivalent d'hydrogène bicarboné ainsi que l'explique l'équation suivante :

$$C^4 H^6 O^2 + C^4 H^4 = C^8 H^{10} O^2.$$

Alcool + hydrog. bicarb. = éther.

Pour se rendre compte de la manière dont s'effectue cette combinaison, M. Robiquet admet que lorsque l'acide sulfurique change l'alcool en éther, la réaction se produit en deux temps, et s'accomplit entre quatre équivalents d'acide et deux équivalents d'alcool.

Dans le premier temps, l'acide sulfurique en réagissant *à froid* sur un premier équivalent d'alcool produit du sulfate de carbyle et de l'eau :

$$4SO^3 HO + C^4 H^6 O^2 = C^4 H^4 4SO^3 + 6HO.$$

Acide sulfur. + alcool = sulfate de carbyle + eau.

Dans le second temps, l'eau et le sulfate de carbyle produit, réagissant *à chaud* sur un second équivalent d'alcool, donnent de l'éther, régénèrent l'acide sulfurique monohydraté et abandonnent une partie de l'eau formée dans la première phase de la réaction :

$$C^4H^6O^2 + C^4H^4 4SO^3 + 6HO = 4SO^3HO + C^8H^{10}O^2 + 2HO$$

Alcool + sulfate de carbyle + eau = acide sulfurique + éther + eau.

Cette théorie ne saurait résister à un examen sérieux, car elle est fondée sur des considérations hypothétiques que les faits ne viennent pas confirmer.

D'abord rien ne prouve que l'équivalent de l'éther doive être représenté par quatre volumes. Deux corps, dont l'un dérive de l'autre, après avoir été profondément modifié dans sa constitution, peuvent fort bien avoir un équivalent qui représente un volume de vapeur différent de celui qui a servi à le former, et c'est même ce qui a très-probablement lieu dans la circonstance actuelle, car on peut déduire directement l'équivalent de l'éther de la composition des éthers composés, et l'on sait que ces corps sont représentés d'une manière générale dans leur constitution par la formule C^4H^5OA.

En second lieu lorsqu'on met en contact l'alcool et l'acide sulfurique, il ne se forme pas de sulfate de carbyle, l'acide sulfovinique même ne se produit *pas à froid* : il faut, ainsi que nous l'avons dit, faire intervenir l'action de la chaleur pour que ce corps prenne naissance. Le point de départ de la théorie de M. Robiquet étant inexact, les conséquences qu'il en tire doivent naturellement être erronées.

En troisième lieu, aucun fait n'établit que l'alcool puisse se combiner directement à l'hydrogène bicarboné. M. Robiquet, qui a mis en pratique différents procédés pour opérer cette combinaison, n'a jamais pu l'obtenir : il n'a pas été plus heureux lorsqu'il a cherché à effectuer l'opération inverse, c'est-à-dire à décomposer l'éther en alcool et hydrogène bicarboné.

La théorie de l'éthérification, proposée par M. A. Williamson (*Ann. de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XL, p. 98), est contenue dans les équations suivantes :

$$1^{\circ} \quad \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} \begin{matrix} SO^4 \\ SO^4 \end{matrix} + \left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 = \left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} \begin{matrix} SO^4 \\ SO^4 \end{matrix} + \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O^2$$

Acide sulf. + alcool = acide sulfov. + eau.

$$2^{\circ} \quad \left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} \begin{matrix} SO^4 \\ SO^4 \end{matrix} + \left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 = \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} \begin{matrix} SO^4 \\ SO^4 \end{matrix} + \left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} O^2$$

Acide sulfovin. + alcool. = acide sulfovin. + éther.

Dans le premier temps de l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'alcool, un des équivalents de l'hydrogène de l'acide sulfurique se trouve remplacé par le groupe C^4H^5 de l'alcool, et de là résulte de l'acide sulfovinique en même temps qu'il s'y forme de l'eau.

Dans le second temps le groupe C^4H^5 de l'acide sulfovinique se substitue à un équivalent d'hydrogène de l'alcool pour constituer de l'éther. Nous voyons que dans le premier cas, c'est l'hydrogène de l'acide sulfurique qui est chassé par le groupe C^4H^5 lequel se substitue à sa place ; et dans le second, c'est le groupe C^4H^5 qui est remplacé par l'hydrogène de l'alcool. Cette substitution inverse qui s'accomplit dans le même ensemble moléculaire, nous semble une pure hypothèse, dénuée de toute apparence de réalité : la composition de l'acide sulfovinique telle que la conçoit M. Williamson, et qu'il représente comme de l'acide sulfurique dans lequel un équivalent d'hydrogène aurait été rèmplacé par le groupe hypothétique C^4H^5, ne nous paraît pas plus fondée, aucune des réactions auxquelles donne naissance l'acide sulfovinique ne venant appuyer cette manière de voir ; enfin jusqu'à présent rien n'a prouvé que l'éther doive être considéré comme de l'alcool combiné à de l'hydrogène bicarboné. Toutes ces raisons nous portent à penser que la théorie très-ingénieuse de M. Williamson ne repose pas sur des bases solidement établies. La loi des substitutions est certainement une des plus importantes de la chimie, mais elle conduit à une foule d'interprétations qui, pour pouvoir être admises, doivent toujours s'appuyer sur des faits.

De toutes les interprétations que l'on a données du phénomène de l'éthérification, la plus simple, la plus rationnelle, celle du reste qui a été acceptée par les chimistes les plus éminents, consiste à admettre que la formation de l'acide sulfovinique précède toujours celle de l'éther. Nous avons déjà fait connaître

les raisons qui nous ont conduit à partager cette manière de voir qui est à peu près générale; mais il existe une grande divergence d'opinion parmi les chimistes, relativement au mode de constitution des sulfovinates. Suivant les uns l'acide sulfurique entrerait en combinaison avec la matière organique et formerait un composé dans lequel un équivalent de cet acide serait saturé par la substance organique, et l'autre par un équivalent d'eau. M. Faraday (*Ann. de Chimie et de Phys.*, t. XXIV, p. 104), en examinant l'action de l'acide sulfurique sur la naphtaline, avait été conduit à regarder le composé qui prend naissance dans ce cas comme provenant de l'union de l'acide sulfurique et de la naphtaline. M. Hennell (*Ann. de Chimie et de Phys.*, t. XXV, p. 154), en examinant la nature de l'huile de vin, adopta la même manière de voir. Depuis, cette opinion a été partagée par MM. Liebig, Marchand, Pelouze, et à peu près généralement admise dans la science. Cependant on peut opposer à cette manière d'envisager la constitution des sulfovinates l'opinion de très-savants chimistes, parmi lesquels nous citerons MM. Vogel, Gay-Lussac, Dumas, etc., lesquels pensent que deux atomes d'acide sulfurique perdent un atome d'oxygène, qui se combinant avec deux atomes d'hydrogène de la matière organique, forment de l'eau, en même temps qu'il se produit de l'acide hyposulfurique et une matière végétale nouvelle (Dumas, *Ann. de Physique et de Chimie*, t. XXVI, p. 308.) Nous avons déjà fait connaître les raisons qui nous ont conduit à nous ranger à l'avis de ces derniers chimistes. La solubilité de tous les sulfovinates, leur affinité pour l'oxygène qui leur fait réduire les sels d'argent et d'or, leur facile décomposition par la chaleur, tout nous prouve que dans ces composés il existe un acide très-instable, et que cet acide ne saurait être l'acide sulfurique. Une expérience directe nous a permis de reconnaître l'exactitude de cette dernière opinion. Le sulfovinate de potasse, que l'on obtient par double décomposition au moyen du sulfovinate de baryte et du sulfate de potasse, est un sel que l'on parvient facilement à faire cristalliser. Placé dans le vide de la machine pneumatique, il ne perd rien : les cristaux conservent leur transparence, ce qui prouve qu'ils ne contiennent point d'eau de cristallisation. Il s'agit de rechercher s'ils ne renferment pas d'eau de combinai-

son : pour cela, nous avons placé dans un tube 100 parties de sulfovinate de potasse desséché dans le vide, et nous avons porté et maintenu pendant une heure ce sel à la température de 150°. Ce sel a laissé dégager, sans apparence de décomposition sensible, 5 pour 100 de vapeur d'eau, ce qui correspond à un équivalent de ce liquide formé par l'union de l'hydrogène, de la matière organique avec l'oxygène de l'acide sulfurique.

Ce n'est pas seulement au sujet de la nature de l'acide qui entre dans la constitution des sulfovinates qu'il existe des divergences d'opinion, elles se retrouvent encore au sujet de la nature de la substance combinée à l'acide : suivant les uns ce serait de l'alcool, suivant les autres de l'éther; d'après les premiers, la composition de l'acide sulfovinique serait représentée par la formule

$$C^4 H^6 O^2 2SO^3 HO.$$

Dans cette manière de voir, l'alcool jouerait le rôle d'une base unie à deux équivalents d'acide sulfurique; l'un d'eux serait saturé par l'alcool, l'autre par l'eau. Cet acide, soumis à la température de 140°, se décomposerait en enlevant un équivalent d'eau à l'alcool, ainsi que l'exprime l'équation suivante:

$$C^4 H^6 O^2 2SO^3 HO = C^4 H^5 O + 2 (SO^3 HO).$$

L'expérience sur laquelle on s'appuie pour établir ce mode de constitution des sulfovinates consiste en ce que si l'on distille un de ces sels avec de l'hydrate de potasse ou de chaux, en ayant soin que la température ne s'élève pas au-dessus de 200°, on obtient de l'alcool comme produit de la distillation.

Ce résultat ne prouve nullement que de l'alcool existe tout formé dans le sulfovinate : cela prouve tout au plus que le type alcool qui y existe modifié a pu se régénérer sous l'action de l'alcali. Il suffit en effet d'admettre que, sous l'influence de la chaux ou de la potasse hydratée, l'eau a été décomposée, l'hydrogène est venu remplacer l'acide hyposulfurique transformé en acide sulfurique par l'oxygène de l'eau, et ce dernier acide s'est combiné à l'alcali, ainsi que l'exprime la formule suivante:

$$C^4 H^5 (S^2 O^5) O^2 CaO + CaO HO = C^4 H^6 O^2 + 2 (SO^3 CaO).$$

Sulfovinate de chaux + chaux = alcool + sulfate de chaux.

D'autres chimistes, qui ont pareillement admis que la production de l'éther était toujours précédée de la formation de l'acide sulfovinique, considèrent cet acide comme étant une combinaison d'acide sulfurique et d'éther ayant sa composition représentée par la formule suivante :

$$C^4 H^5 O\ 2SO^3 HO.$$

D'après cette manière de voir ce ne serait plus l'alcool, mais bien l'éther, qui saturerait un des équivalents de l'acide sulfurique, tandis que l'autre serait saturé par de l'eau. L'expérience que nous venons de mentionner prouve que cette opinon ne saurait être admise. Puisque, sous l'influence d'un hydrate alcalin, l'acide sulfovinique régénère de l'alcool, il faudrait donc admettre que dans ces circonstances un équivalent d'éther se combine à un équivalent d'eau, lorsque tout tend à établir que les affinités de l'éther et de l'eau sont très-faibles, tandis que celles de la potasse ou de la chaux pour le liquide sont au contraires très-énergiques.

(*La fin au prochain numéro.*)

Deuxième mémoire à propos de la fonction glucogénique du foie.

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences, le 26 mars 1855.)

J'aurais désiré ne pas entretenir encore l'Académie des expériences qui m'occupent en ce moment, et par lesquelles j'espère achever de démontrer que c'est à tort que l'on accorde au foie la propriété de sécréter du sucre. Mais la communication qui lui a été faite dans son avant-dernière séance me décide à publier, dès à présent, la partie de mes recherches qui se rapporte au point décisif qui vient d'être soulevé.

La communication faite à l'Académie se compose : 1° de la présentation d'une série d'expériences déjà publiées depuis plusieurs années et dues à M. Lehmann, de Leipsig. Ces expériences prouvent que dans certaines conditions, le sang de la veine

porte est privé de sucre, tandis que celui des veines sus-hépatiques contient de notables quantités du même produit; 2° de réflexions qui consistent à montrer que les résultats obtenus par M. Lehmann tranchent sans retour la question qui s'agite.

J'établirai à la fin de ce mémoire que les résultats obtenus par l'habile chimiste de Leipzig ne déposent nullement en faveur de la théorie glucogénique; mais j'exposerai d'abord les faits qui sont l'objet de mon travail.

Dans la note présentée à l'Académie, il est dit que le phénomène de la formation du sucre dans le foie est « une vérité physiologique parfaitement établie et complétement acquise à la science. » La démonstration de cette vérité repose, dit-on, surtout sur ce fait, depuis longtemps reconnu, que le sang de la veine porte est dépourvu de sucre, tandis que le sang qui sort du foie est chargé de ce produit : « Tous les arguments relatifs » à la question de savoir si le foie fabrique ou non du sucre » doivent être ramenés, dit l'auteur de ce travail, à cette expé» rience fondamentale qui a pour objet l'examen comparatif » des sangs de la veine porte et des veines hépatiques. Tant qu'il » restera établi que le sang qui entre dans le foie ne renferme » pas de sucre, et que le sang qui en sort en contient des pro» portions considérables, il faudra bien admettre que la ma» tière sucrée se produit dans le foie; car on ne saurait échapper » à cette conséquence de la logique la plus simple, que, puisque » le sucre n'existe pas avant le foie et qu'il existe après, il faut » bien qu'il soit formé dans cet organe. »

Or, je viens annoncer à l'Académie l'existence certaine, incontestable, du fait que l'on révoque en doute, c'est-à-dire prouver que le sang de la veine porte, au moment de la digestion d'un repas de viande crue, renferme une notable quantité de sucre.

Voici le détail des expériences qui établissent le fait que j'annonce, et que je serais heureux de pouvoir répéter, dans un bref intervalle, sous les yeux de la commission nommée par l'Académie pour l'examen de mon précédent travail.

I. Un chien jeune et de forte taille a été privé de toute nourriture pendant trois jours. On a commencé alors à le nourrir

avec de la *viande de bœuf crue*, et l'on a continué pendant huit jours ce régime. Au bout de ce temps, le chien a été laissé à jeun pendant quarante heures. On lui a donné alors un repas composé de deux livres et demie de viande de bœuf, et, *deux heures après*, on a procédé à l'opération qui consistait à recueillir séparément le sang de la veine porte et celui des vaisseaux situés au-dessus du foie. A cet effet, une incision a été pratiquée au flanc droit de l'animal; le doigt indicateur, introduit par cette ouverture, et suivant le bord inférieur du foie, a permis de saisir le paquet des nerfs et des vaisseaux qui pénètrent dans cet organe; la veine porte étant saisie, on l'a liée. Après cette ligature, on a ouvert l'abdomen, ce qui a permis d'apercevoir les vaisseaux de l'intestin noirs et gonflés par la stase du sang, suite de la ligature. En incisant la veine porte, on a recueilli le sang de ce vaisseau. On s'était procuré de même celui des veines mésentériques. Après ces diverses opérations, la poitrine de l'animal a été ouverte, et l'on a recueilli le sang du ventricule droit du cœur et celui de la veine cave inférieure à son entrée dans cet organe. Enfin, on a extrait le foie. L'estomac du chien contenait encore une assez grande quantité de viande non digérée et d'une couleur grisâtre.

Voici maintenant les résultats auxquels a conduit l'analyse chimique comparée du sang de la veine porte et du sang pris au-dessus du foie.

Sang de la veine porte. — Ce sang pesait 102 grammes. Il a été coagulé par l'addition de trois fois son volume d'alcool. Le liquide, passé à travers un linge, a été rendu acide par quelques gouttes d'acide acétique et évaporé à siccité. Le poids de ce résidu était de 1gr.,07. En reprenant par de l'eau distillée, on a obtenu une liqueur limpide qui a été évaporée à siccité. Le poids de ce dernier résidu étant de 0gr.,61. Une partie de cette liqueur, *traitée par le réactif de Frommhertz*, *a fourni un précipité abondant de sous-oxyde de cuivre*, ce qui indiquait la présence d'une notable quantité de sucre.

Le lendemain, avec la liqueur cupro-potassique titrée à 5 centigrammes de sucre d'amidon pour 10 centimètres cubes de liqueur, j'ai procédé à la détermination de la quantité de sucre contenue dans un poids connu du résidu de l'évaporation.

J'ai trouvé ainsi que le sang sur lequel j'avais opéré contenait, sur 100 parties, 0,248 de sucre. Ajoutons que le sang des veines mésentériques renfermait aussi du sucre, mais la proportion n'en a pas été dosée (1).

Sang pris au-dessus du foie. — Le poids de ce sang était de 25 grammes. Traité comme le précédent, il a laissé après l'évaporation de la dissolution aqueuse un résidu du poids de 0gr.,150. Le réactif cupro-potassique n'a indiqué dans ce résidu que des *traces à peine appréciables* de sucre. La quantité en était si faible, qu'ayant essayé de la doser avec la liqueur cupro-potassique qui avait servi à l'analyse du sang de la veine porte, je n'ai pu y parvenir; car la coloration bleue de la liqueur titrée a été à peine altérée par l'affusion de la presque totalité du liquide.

Dans le sang pris au-dessus du foie, *deux heures après le repas*, il n'existait donc que des traces de sucre.

Quant au *foie*, qui pesait 315 grammes, il était chargé d'une quantité notable de sucre.

Il résulte de cette première expérience que, chez un chien nourri de viande crue et tué *deux heures après le repas*, on trouve dans la veine porte une quantité notable de sucre, et qu'il n'existe que des traces de ce produit dans le sang qui sort du foie, bien que ce dernier organe soit lui-même chargé de sucre.

II. La même expérience a été répétée, *quatre heures après le repas*, sur un chien placé dans les mêmes conditions que le précédent, et nourri exclusivement depuis douze jours avec de la viande de bœuf crue. Au bout de quarante heures de jeûne, on a donné à ce chien un repas composé de deux livres de viande de bœuf crue, et, *quatre heures après*, on l'a opéré comme le précédent. On a recueilli, par incision, le sang de la veine

(1) On s'est assuré, sur un autre chien placé dans les mêmes conditions, qu'après un jeûne de quarante heures, la veine porte ne contenait pas de sucre. A cet effet, le chien a été tué par la section du bulbe rachidien. L'abdomen étant ouvert, on a appliqué une ligature sur la veine porte et l'on a recueilli le sang de ce vaisseau. Ce sang ne renfermait aucune trace de sucre; on s'en est assuré en le traitant par l'alcool suivant le procédé ci-dessus décrit.

porte. La poitrine étant ouverte, on a pris le sang du ventricule droit et celui de la veine cave inférieure. La digestion était presque entièrement terminée, car l'estomac ne contenait plus que quelques morceaux de viande au milieu d'une masse demi-liquide et pultacée qui n'occupait qu'une partie du viscère. En procédant à l'analyse comparée de ces deux sangs, j'ai obtenu les résultats qui suivent :

Sang de la veine porte. — Le sang recueilli pesait 76 grammes. Après l'avoir défibriné par l'agitation, on l'a coagulé par trois fois son volume d'alcool. La liqueur claire, séparée du coagulum, a été acidulée par quelques gouttes d'acide acétique et évaporée à siccité. On a repris ce résidu par l'eau distillée. Cette dernière dissolution, évaporée à siccité au bain-marie, a laissé un résidu du poids de 0gr.,39. J'ai trouvé, en traitant un poids connu de ce résidu par la liqueur cupro-potassique titrée, que le sang analysé renfermait 0,231 pour 100 de sucre.

Sang pris au-dessus du foie. — Ce sang pesait 25 grammes. Il a été, comme le précédent, coagulé par trois fois son volume d'alcool, évaporé à siccité et repris par l'eau. Cette dernière dissolution, évaporée à siccité, a laissé un résidu du poids de 0gr.,165. On a trouvé, par le même procédé d'analyse, que ce sang contenait 0,304 pour 100 de sucre

Le *foie* renfermait une quantité notable de sucre.

Ainsi, chez un chien nourri de viande crue, et tué *quatre heures après le repas*, on trouve du sucre dans le sang de la veine porte, et le sang qui sort du foie renferme alors une quantité plus considérable de ce produit que quand on l'a recueilli deux heures seulement après le repas.

Examinons maintenant les conséquences auxquelles conduisent ces deux expériences si importantes dans la question qui nous occupe.

Ce que tout le monde remarquera certainement dans leur résultat, c'est la démonstration de ce fait capital, que le sang qui pénètre dans le foie pendant la digestion renferme déjà du sucre, et que, par conséquent, le foie ne joue point dans la production de ce principe le rôle qui lui a été attribué.

Une seconde particularité, qui ressort des mêmes expé-

riences, frappera peut-être moins que la précédente, mais elle est pour nous tout aussi précieuse, car elle démontre avec évidence que le foie est bien, comme nous l'avons dit, un organe dans lequel les produits de la digestion viennent séjourner un certain temps, s'y accumuler, s'y réunir, pour être ensuite répandus et distribués dans la circulation générale.

Rapprochons, en effet, les résultats de ces deux expériences. Dans la première, quand on recueille le sang *deux heures après le repas*, le sang qui provient du foie et que l'on a recueilli dans la veine cave inférieure ne renferme encore qu'une quantité insignifiante de sucre, bien que cet organe soit rempli de matière sucrée. Dans la seconde expérience, faite *quatre heures après le repas*, le sang qui s'échappe du foie contient des proportions notables de ce produit. Ne voit-on pas là la démonstration évidente de ce fait, que le foie arrête quelque temps dans son tissu les matières qui lui sont apportés de l'intestin? Par suite de l'extrême lenteur de la circulation dans l'organe hépatique, par la nature même du tissu spongieux de cette glande, le sang est contraint de subir dans le foie une stagnation qui a pour effet d'y retenir pendant un temps plus ou moins long les produits de l'action digestive. Aussi, lorsque, dans la première expérience, nous avons recueilli le sang deux heures seulement après le repas, nous avons saisi le moment précis où le sucre, arrivant du tube intestinal par suite de la digestion, avait pénétré dans le foie, mais n'avait pas eu le temps d'en sortir, et se trouvait encore arrêté dans le réseau vasculaire de cette glande. Et c'était un spectacle remarquable et plein d'enseignements physiologiques que de voir s'échapper d'un foie gorgé de sucre un sang presque dépourvu de ce produit! Mais lorsque, dans la seconde expérience, on a recuéilli le sang quatre heures après le repas, on a laissé au sucre le temps de s'échapper par les vaisseaux sus-hépatiques, et l'analyse a permis de constater dans le sang de ces vaisseaux l'existence d'une notable proportion de matière sucrée.

Si quelques doutes pouvaient subsister sur la réalité du mécanisme physiologique que nous signalons, il nous suffirait de rappeler que le glucose n'est pas la seule substance qui, dans les conditions normales, se trouve en quantité notable dans le

foie et en faible proportion dans le sang de la circulation générale. Un fait tout semblable s'observe pour l'albuminose. Nous avons trouvé dans le sang du bœuf et des lapins jusqu'à 3 pour 100 d'albuminose, tandis que le même produit ne figurait dans le sang des mêmes animaux qu'en très-faible proportion. C'est que l'albuminose, comme le glucose, retenue dans le foie pendant un intervalle assez long après la digestion, est reprise peu à peu par les veines sus-hépatiques et déversée dans le sang, où elle doit disparaître soit par la respiration, soit par l'assimilation organique (1). Je rappellerai enfin, à l'appui de la même opinion, que, depuis Orfila, les toxicologistes ont posé le principe de chercher dans le foie, de préférence à tout autre organe, les substances vénéneuses qui ont pénétré par absorption dans l'économie.

La réunion de ces divers faits nous paraît suffisante pour établir la vérité de la proposition que nous avions avancée dans notre premier mémoire, en disant que le foie est un organe dans lequel les produits de la digestion doivent séjourner et être tenus un certain temps en réserve. Cette idée a été, en effet, considérée par beaucoup de personnes, qui jugeaient d'ailleurs la question avec impartialité, comme une simple explication, comme une théorie mise à la place d'une autre. On voit aujourd'hui que ce n'est pas en vertu d'une idée préconçue que nous avons adopté cette opinion, mais que nous n'avons fait que traduire et exprimer par là un fait organique susceptible d'être vérifié par l'expérience.

Il y a lieu de supposer que les expériences que nous venons de rapporter deviendront l'objet de critiques; nous croyons utile d'aller au-devant de ces objections. Contre la certitude de leurs résultats, on invoquera cet argument bien connu, du reflux possible du sang du foie dans les vaisseaux abdominaux situés au-dessous de lui, c'est-à-dire dans la veine porte et la veine

(1) Il faut ajouter que ces deux matières servent aussi probablement à la sécrétion de la bile et aux autres sécrétions d'un ordre secondaire qui s'accomplissent dans le foie. C'est ce qui concourt à expliquer la prédominance du sucre et sa longue persistance dans l'organe hépatique.

cave inférieure. On sait que l'auteur de la théorie glycogénique s'est efforcé de prouver, par des expériences spéciales, que quand on ouvre l'abdomen d'un animal sans avoir fait, au préalable, la ligature de la veine porte, il peut arriver, par suite de la pression atmosphérique qui vient alors s'exercer à la surface des viscères abdominaux, que le sang contenu dans le foie reflue dans la veine porte. Il ne nous sera pas difficile d'échapper à cette objection. Il nous suffira, pour cela, de faire remarquer que nous avons eu le soin de n'ouvrir l'abdomen, pour inciser la veine porte, qu'après avoir préalablement lié ce vaisseau, grâce à une incision étroite pratiquée au flanc droit de l'animal, conformément aux précautions qui sont recommandéesdans ce cas.

Néanmoins, comme les raisons qui précèdent pourraient peut-être paraître insuffisantes, il nous a paru utile d'instituer une expérience spéciale pour démontrer que, dans le cas où nous nous étions placés, le reflux du sang dans l'intérieur de la veine porte ne peut avoir les conséquences que l'on pourrait lui prêter; nous avons voulu prouver, par l'expérience, que le sang du foie, quand on ouvre l'abdomen d'un animal, ne se mêle pas forcément avec celui des vaisseaux abdominaux. Pour cela, à un chien de moyenne taille, nous avons donné un repas presque entièrement composé de sucre ou de substances pouvant se transformer en ce produit, c'est-à-dire une soupe au lait à laquelle on avait encore ajouté une certaine quantité d'empois d'amidon et de glycose en nature. Après ce repas, le chien fut laissé *trente-six heures* sans recevoir d'autre aliment. L'abdomen fut alors largement ouvert de haut en bas sans pratiquer préalablement aucune ligature. Après cette ouverture de l'abdomen, l'animal, vivant, fut abandonné à lui-même pendant quelques minutes, et alors seulement la veine porte fut liée au-dessous du foie et le sang recueilli. Or le foie, examiné aussitôt, contenait une quantité notable de glucose; au contraire, le sang de la veine porte était entièrement privé de sucre, ce qui prouve suffisamment que le mélange n'avait pu s'opérer entre le sang de l'organe hépatique et celui de la veine porte, car, s'il en eût été ainsi, le sang de la veine porte eût renfermé du sucre comme celui du foie.

Les expériences que nous venons de rapporter amènent aux conclusions suivantes :

1° Chez les chiens nourris de viande crue, tués deux et quatre heures après le repas, il existe du sucre dans le sang de la veine porte.

2° Le sucre introduit dans le foie par la veine porte séjourne un certain temps dans cet organe ; après cet intervalle, il commence à être charrié par les vaisseaux sus-hépatiques, et transporté dans le système général de la circulation.

3° Quand la digestion intestinale est accomplie, et que le tube digestif s'est entièrement débarrassé de la matière sucrée fournie par les aliments, le sang qui, après avoir parcouru le cercle de la circulation, retourne au foie par la veine porte, est privé de sucre ; mais en traversant le foie, il reprend une nouvelle quantité de ce produit, de telle sorte que le sang des veines sus-hépatiques versé dans le cœur droit par la veine cave inférieure renferme nécessairement une certaine quantité de sucre.

4° Il résulte de là que, chez les animaux à jeun depuis deux ou trois jours, il ne peut exister de sucre dans la veine porte, mais que les veines sus-hépatiques en renferment une certaine quantité ; ce dernier principe a été cédé au sang de ces vaisseaux par le foie, qui constitue dans l'économie un véritable réservoir de glucose.

Après avoir entendu la lecture de ces conclusions, l'Académie n'aura aucune peine à reconnaître que les faits contenus dans la communication qui lui a été adressée, dans l'avant-dernière séance, au nom de M. Lehmann, ne sont point contraires à nos propres résultats, ni à la manière dont nous considérons l'origine et la distribution successive du sucre dans l'économie animale. Que dit, en effet, M. Lehmann en rapportant le résultat de ses trois premières expériences? Qu'il n'a point trouvé de sucre dans *la veine porte de trois chiens à jeun depuis deux jours*, et qu'il en a trouvé, chez les mêmes animaux, dans le sang des *veines sus-hépatiques*. Ce résultat n'a rien que de conforme à nos propres conclusions. On sait depuis longtemps que le foie conserve du sucre pendant plusieurs jours chez les animaux

laissés à l'abstinence. C'est le résidu des digestions antérieures qui ne disparaît que très-lentement du tissu de cette glande, et dont on peut retrouver des traces même après dix ou douze jours de jeûne absolu. Il est donc tout simple que dans le sang de la veine porte d'un chien à jeun depuis deux jours, on ne trouve point de sucre, et qu'il en existe dans celui des veines sus-hépatiques. Ce principe a été tout simplement emporté par le sang dans son passage à travers un organe sucré.

Dans les expériences qu'il a rapportées ensuite, M. Lehmann dit qu'il n'a point trouvé de sucre, ou qu'il n'en a trouvé que des traces dans la veine porte, chez des chiens et un cheval soumis à des régimes de différente nature. Mais je dois faire observer que, dans l'extrait du travail de M. Lehmann qui a été communiqué à l'Académie, on a négligé de faire mention du nombre d'heures qui se sont écoulées entre le repas et le moment de la saignée de la veine porte. Cette circonstance était pourtant indispensable à établir. Supposez, en effet, que le sang ait été recueilli à une époque éloignée de la digestion, par exemple sept à huit heures après le repas, et, d'après ce qui a été dit plus haut, l'absence du sucre dans le système de la veine porte n'aura plus rien que de simple et de très-naturel. Il est donc indispensable que l'oubli que nous signalons soit réparé.

Nous ajouterons que, d'après la manière dont sont représentés, dans l'extrait du même travail, les résultats numériques, il est presque impossible de les comprendre. En effet, dans le tableau récapitulatif, les chiffres paraissent se rapporter à 100 parties de sang pris dans sa totalité; de telle sorte que, pour prendre un exemple dans le premier résultat inscrit sur le tableau, on attribuerait au sang des veines sus-hépatiques du chien à jeun, 0gr,764 pour 100 grammes du liquide sanguin. Mais, d'un autre côté, dans le cours de la rédaction, M. Lehmann annonce qu'il rapporte ses résultats au poids du *résidu alcoolique du sang*. Laquelle choisir de ces deux manières si opposées de représenter les résultats d'une analyse chimique? On comprend que, jusqu'à ce que l'auteur même de ces expériences ait indiqué nettement ce qu'il a obtenu, il faut renoncer à discuter de pareilles ambiguïtés. Ces éclaircissements une fois fournis, nous espérons que l'opposition qui semble exister entre

les résultats de M. Lehmann et les nôtres disparaîtra, et nous nous applaudirions vivement de cet accord (1).

---

(1) Ce n'est pas la première fois qu'une confusion de ce genre est commise à propos de cette question. Le *Moniteur des hôpitaux* a publié une analyse des leçons faites les 10 et 13 février au collége de France; l'auteur de cette analyse s'exprime ainsi dans le numéro du 22 février de ce journal :

« Avant de rendre compte des deux leçons où ont été élucidées par de nouvelles expériences plusieurs des questions relatives à la fonction glycogénique du foie, nous croyons devoirs rappeler en quelques mots des expériences de Lehmann, auxquelles il a été fait allusion depuis quelques jours. Le mémoire dans lequel ces expériences sont relatées a été lu dans la séance du 30 novembre 1850 de la Société royale des sciences de Leipzig, et publié dans les comptes rendus des séances de cette société.

» Chez un cheval nourri avec du foin et de l'avoine et assommé pendant la digestion, l'analyse du sang a donné les résultats suivants :

Sucre contenu *dans* 100 *grammes* de sang de la veine porte. 0,055 gr.
Sucre contenu *dans* 100 *grammes* de sang des veines sus-hépatiques. 0,635

» Chez un autre cheval nourri de même et assommé après la digestion, on a trouvé :

Sucre dans le sang de la veine porte. . . . . 0,0052 gr.
Sucre dans le sang des veines sus-hépatiques. 0,893

» Chez un autre cheval, le sang des veines sus-hépatiques contenait :

Sucre. . . . . 0,776 gr.

» Chez un animal carnivore, nourri avec de la viande, le sang des veines sus-hépatiques contenait pendant la digestion :

Sucre. . . . . 0,838 gr.

» Ces résultats confirment plainement ceux de M. Bernard, dont nous allons maintenant reprendre les leçons. »

Dès la lecture de cette note, nous avons été surpris de l'énorme quantité de sucre qui M. Lehmann aurait trouvée, selon l'auteur de cet article, dans le sang qui s'échappe du foie. Si dans 100 grammes de sang des veines sus-hépatiques il pouvait exister, comme on le fait dire au chimiste allemand, 0gr.,893 de sucre, il en resulterait ce fait étonnant, que le sang des veines sus-hépatiques renfermait *trois fois plus de sucre* que le sang de la circulation générale ne renferme de *fibrine*. Nous avons donc voulu nous assurer de l'exactitude des nombres cités dans

Qu'il nous soit permis d'ajouter, en terminant, que le fait du dépôt temporaire du sucre dans le tissu hépatique permet de rec-

---

ce journal, et nous avons eu recours au mémoire original de M. Lehmann. Ce travail, intitulé : *Analyse comparative du sang de la veine porte et des veines hépatiques* (Einige vergleichende Analysen des Blutes der Pfortader und der Lebervenen), se trouve imprimé dans le 2e volume, année 1851, du *Journal für prackli sche Chemie*, page 205. Or il est facile de s'assurer, en parcourant ce travail, que l'auteur rapporte le résultat de ses analyses, non à 100 *grammes de sang*, comme on le lui fait dire, mais à *cent parties du résidu de l'évaporation du liquide sanguin.* Une courte citation suffira pour mettre le fait en évidence :

« 26,872 grains de résidu bien séché du sang de la veine sus-hépatique d'un cheval, repris par l'alcool additionné de potasse, neutralisé ensuite par l'acide tartrique et mis enfin en contact avec la levûre de bière, me donnèrent, dit M. Lehmann, 0,093 grains d'acide carbonique. D'après ce résultat, ce *résidu contenait donc, sur cent parties*, 0,635 *de sucre.*

» 21,276 grains de résidu solide du sang de la veine hépatique d'un autre cheval, donnérent, par la même opération, 0,093 grains d'acide carbonique. D'après ce résultat, le *résidu solide du sang contenait, sur cent parties*, 0,893 *de sucre.*

» 31,704 grains du même résidu de sang, provenant d'un troisième cheval, donnèrent 0,120 grains d'acide carbonique, c'est-à-dire 0,776 *de sucre pour cent parties du résidu de ce sang desséché.* »

Cette citation ne laisse aucun doute sur la singulière erreur qui a été commise par l'auteur de l'article du *Moniteur des hôpitaux.*

Si, maintenant, le lecteur est curieux de connaître à quels chiffres exacts conduisent les résultats obtenus par M. Lehmann, il ne nous sera pas impossible de satisfaire à ce désir. Dans son mémoire, M. Lehmann admet que 100 parties de sang de la veine porte chez le cheval laissent, en moyenne, 20 parties de résidu sec. Si l'on calcule, d'après cette donnée, les résultats de M. Lehmann, on trouve, pour le premier cas cité plus haut, que le sang de la veine porte contenait sur 100 *parties de sang liquide* 0,12 de sucre : c'est-à-dire que sur 100 grammes de sang, par exemple, il existait 0gr.,12 et non 0gr.,635, comme le pense l'auteur de l'article dont nous parlons ; pour le deuxième cas, 0gr.,17 et non 0gr.,893, comme le dit le même auteur ; enfin pour le troisième cas, 0,15 pour 100, ou 0gr.,15 pour 100 grammes de sang de la veine sus-hépatique, et non 0gr.,776, comme le dit le même critique

L'auteur de l'analyse des leçons faites au collége de France est bien justifié, d'après cela, de s'écrier dans le cours de sa critique : « Il ne faut pas confondre la physiologie avec la chimie ! »

tifier une expérience qui a été invoquée récemment dans des leçons publiques pour démontrer la sécrétion du sucre par le foie. Voici en quoi cette expérience consiste :

On prend un chien à jeun depuis deux à trois jours, on recueille le sang de la veine porte, et l'on constate que dans ce sang il n'existe aucune trace de sucre. Au contraire, le sang des veines sus-hépatiques, traité par les mêmes procédés chimiques, fournit des signes non douteux de la présence du glucose. De cette expérience on tire la conséquence que le glucose trouvé dans les veines sus-hépatiques provient du foie, qui a la propriété de la sécréter, puisqu'il n'en existait point dans le sang pris au-dessous du foie et qu'on en trouve dans le sang recueilli au-dessus de cet organe. Cette expérience et la conclusion que l'on en tire pourraient être citées en exemple pour montrer qu'en physiologie, pas plus qu'en chimie, il ne faut se hâter de conclure. Quand on sait, en effet, que le foie est un véritable réservoir de matière sucrée, qui pendant plusieurs jours conserve ce produit dans son tissu, cette expérience perd toute sa valeur; car on voit tout de suite que le glucose trouvé dans les veines sus-hépatiques provient tout simplement du foie, où il se trouvait emmagasiné. Lorsque le sang a parcouru tout le cercle circulatoire, lorsque après avoir subi, pendant tout ce trajet, l'action chimique de la respiration, il retourne au foie par la veine porte, il est tout simple qu'il soit dépourvu de sucre.

Cette expérience, qui est présentée comme un argument presque sans réplique en faveur de la théorie glucogénique, ne prouve donc rien et ne peut rien prouver. Pour arriver à une conclusion expérimentale à l'abri de toute objection, il faudrait agir sur un animal *trois ou quatre heures après le repas*, et rechercher alors si le sang de la veine porte contient ou non du sucre. Bien entendu que, pour chercher le sucre dans le sang de la veine porte, on ne se contenterait pas de faire bouillir ce sang avec de l'eau et du sulfate de soude. En effet, en opérant ainsi on n'élimine point l'albuminose, qui existe en grande quantité dans le sang de la veine porte pendant la digestion, et en très-faible proportion dans le sang des veines sus-hépatiques. Or la présence de l'albuminose dans le sang est un obstable, aujourd'hui bien connu,

à la manifestation du sucre par le réactif de Frommhertz, et l'emploi de ce procédé chimique, vicieux et illusoire, est précisément ce qui a causé toutes les erreurs, toutes les confusions que nous nous attachons à combattre. On traiterait les deux sangs par l'alcool, selon le procédé que nous avons fait connaître, et qui a pour résultat de précipiter l'albuminose, et par conséquant de laisser le sucre accessible au réactif cupro-potassique qui sert à déceler sa présence. On constaterait alors, sans la moindre peine, l'existence d'un principe sucré dans le sang de la veine porte.

Il résulte des faits contenus dans ce mémoire, que chez les animaux après un repas de viande, la veine porte renferme une notable quantité de sucre, ce qui ôte tout fondement à la théorie glucogénique.

Procédé pour doser l'arsenic dans les eaux minérales ou dans les produits qui s'y rattachent.

Par M. Ossian Henry, membre de l'Académie impériale de médecine et chef de ses travaux chimiques.

Depuis que l'arsenic a été inscrit au nombre des éléments si variés qui existent dans les eaux minérales naturelles, l'attention des médecins s'est portée sur la présence de cet agent dans ces eaux, et l'on a cherché à lui rattacher plusieurs de leurs actions médicales ; de plus, quoique le principe arsenical ne se trouve dans ces eaux qu'en proportions ordinairement très-minimes, c'est presque à *lui seul* quelquefois qu'on est disposé à rapporter toutes les vertus dont jouissent certaines de ces eaux. On doit peu s'étonner dès lors du soin qu'ont mis les chimistes de tous les pays à rechercher depuis quelques années l'arsenic, soit dans les eaux minérales, soit dans plusieurs des produits qui en proviennent ou s'y rattachent. Des procédés nombreux et divers ont été mis en usage pour l'exécution de ces recherches, et tout récemment aussi nous avons vu l'un des premiers chimistes de notre époque, M. le professeur Thénard, ne pas dédaigner de consacrer son habile talent et son grand savoir à

déterminer l'existence et la proportion de l'arsenic dans certaines eaux minérales naturelles, notamment dans celle du Mont-d'Or en Auvergne.

On admet aujourd'hui assez généralement que plusieurs substances très-actives, et particulièrement *l'arsenic*, ont une action bien plus efficace, lorsqu'elles sont prises à *doses fort minimes*, j'entends dans des limites raisonnables, parce que les organes sont plus aptes à les tolérer, et que l'absorption s'en fait mieux alors. L'arsenic est, disons-nous, dans ce cas, car il ne se rencontre comme principe minéralisateur des eaux, qu'en *milligrammes* ou *décimilligrammes* seulement. Aussi pour en démontrer la présence et bien plus la proportion, force est d'agir sur les résidus obtenus de grandes quantités de ces eaux, ou sur les dépôts naturels fournis par elles, et pouvant correspondre à des masses considérables de liquide.

Convaincu pour ma part de la vérité de ces opinions et de ces faits, je me suis appliqué à déceler l'arsenic et à le doser dans les eaux minérales par un procédé que je vais avoir l'honneur d'exposer ici en détail. Ce procédé n'est sans doute pas une création, ce n'est qu'une modification apportée aux méthodes les plus suivies ordinairement; mais comme elle m'a paru douée d'une facilité d'exécution et d'une exactitude rigoureuse, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile de la faire connaître. Elle est aussi d'une sensibilité très-grande, et permet d'agir aux sources mêmes, sans qu'on ait besoin souvent de recourir à la pesée à l'aide de balances de précision dont on manque habituellement dans cette circonstance.

Voici en quoi le procédé consiste et sur quels principes il repose.

Lorsqu'à l'aide de l'*hydrogène naissant*, on a saisi l'arsenic par la méthode de Marsh, on est dans l'usage de réduire le composé à l'aide de la chaleur, tantôt pour en faire des *taches* ou *un anneau*, tantôt pour le *fixer sur des feuilles de cuivre*, ou bien on le transforme en *acide arsénieux* puis en *sulfure arsénical*, etc., etc. Dans le procédé que je mets en pratique, je change l'*hydrogène arsénié* en *acide arsénique*, puis je dose celui-ci directement, ou plus ordinairement en arséniate d'argent, pesant ce composé ou l'évaluant par la voie humide à l'aide

d'une liqueur titrée d'azotate d'argent, et opérant comme il sera dit tout à l'heure. L'hydrogène arsénié est très-vite transformé en acide arsénique, lorsqu'on le fait passer dans l'acide azotique pur; il suffit ensuite d'évaporer à siccité pour avoir cet acide arsénique sous forme d'une croûte ou d'une pellicule blanche, très-soluble dans l'eau, et donnant avec l'azotate d'argent le précipité *rouge brique caractéristique*, lorsqu'on a préalablement saturé *très-lentement* le susdit acide par la soude pure.

Si l'on veut agir par la pesée, on recueille sur un verre de montre l'acide arsénique, ou l'arséniate lavé, on les fait sécher convenablement et on les place sur le plateau d'une balance délicate; si l'on veut recourir à la voie humide, ce qui est surtout très-commode quand on opère près des sources d'eaux minérales, on prend une liqueur d'*azotate d'argent pur et sec* titrée au 1/50e, on neutralise avec beaucoup d'exactitude par la soude l'acide arsénique obtenu, on étend d'eau et on affuse goutte à goutte avec une burette graduée à petites divisions, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité.

Nota. On s'est assuré à l'avance, et comme point de départ du nombre de divisions de la burette, qu'il faut employer de la liqueur d'argent au 1/50e pour précipiter complétement 1 gramme d'arséniate de soude pur; sachant ainsi ce que cette quantité représente d'*acide arsénique* puis d'*arsenic*, on arrive, par une règle de proportion et d'après les principes connus, à savoir ce que l'essai indique d'acide arsénique et d'arsenic dans l'eau minérale ou son produit expérimenté.

Ainsi : supposons pour exemple que pour le gramme d'arséniate de soude on ait pris un nombre A de degrés de liqueur d'argent, et que pour l'essai sur l'eau on ait eu le nombre B, on dira :

$$A : \text{acide arsénique ou arsenic} = B : x.$$

L'appareil pour obtenir la transformation de l'hydrogène arsénié en acide arsénique consiste en un ballon portant un premier tube à entonnoir plongeant au fond du vase et un second s'adaptant exactement à un troisième courbé en U, rempli de coton et de fragments de chlorure de calcium; de la tubulure extérieure de celui-ci part un tube courbé à angles droits,

plongeant dans un petit ballon contenant de l'acide azotique pur et engagé de la même manière à un autre ballon où se trouve encore le même acide.

Lorsque l'appareil est bien monté et que l'on s'est assuré préalablement de la pureté du zinc et de l'acide sulfurique, qui doivent servir à produire l'hydrogène, on fait marcher l'opération, et après un courant bien soutenu, on réunit l'acide azotique des deux ballons, et on le fait évaporer à siccité très-complétement. Le résidu est un produit blanc (quelquefois grisâtre, mais qui alors chauffé avec de nouvel acide azotique devient blanc) qui n'est autre chose que *l'acide arsénique* produit; on agit ultérieurement en le pesant avec grand soin, *soit tel*, soit transformé en *arséniate d'argent*, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, ou bien on le *titre* à l'aide de la liqueur d'azotate d'argent au 1/50e par la voie humide.

En opérant plusieurs fois avec des quantités d'acide arsénique ou d'arséniate de soude de 0$^{gr.}$,005 et même de 0,001 la présence du principal arsenical a été retrouvée sans le moindre doute.

Maintenant voudra-t-on appliquer cet appareil à la recherche et à l'appréciation de l'arsenic dans les eaux minérales ou dans quelques-uns de leurs produits, on pourra opérer comme je l'ai fait à Plombières, à Contrexeville, etc., etc., de la manière suivante.

On sait que dans les eaux l'arsenic paraît exister à l'état salin et en combinaison avec certaines bases; ainsi on le voit uni à la *soude*, à la *chaux* ou à la *strontiane*, au *fer surtout* et *peut-être au manganèse*. Dans ces derniers cas il se trouverait former des *arséniates* ou *arsénites de protoxyde*, dissous surtout à la faveur de l'acide carbonique, puis quand les protoxydes passent à des états d'oxygénation plus élevés, ils tendent à se précipiter en flocons insolubles, et se rassemblent dans certains dépôts naturels ocracés résultant de l'action de l'air et de la chaleur sur les eaux minérales elles-mêmes. C'est même souvent dans ces dépôts qu'on va chercher l'arsenic avec plus de certitude, parce que sous un assez petit volume il se trouve accumulé, ainsi qu'on le voit, nous le répétons, dans les précipités *ocracés* des sources

ferrugineuses ou ferro-manganésiennes et dans quelques *travertins calcaires* également formés spontanément par elles.

L'arsenic n'existant dans les eaux minérales qu'en proportions très-minimes, il est indispensable pour le trouver d'avoir à sa disposition beaucoup d'eau, ou les résidus de masses assez considérables de liquide évaporé à l'avance. On ne peut être dans des conditions plus avantageuses au succès de l'opération que lorsqu'on se trouve auprès des sources minérales ; là on a de l'eau en masse à sa disposition pour faire des précipités ou des résidus abondants de concentration ; on peut trouver aussi de grandes quantités de dépôts ocreux, calcaires, et multiplier les expériences en les variant à volonté.

Les eaux minérales ne contiennent souvent par litre que 0,001 ou même 0gr.,0005 — 0gr.,0003 d'arsenic ; or en évaporant 60, 80, 100 litres de ces eaux, les résidus représenteront des proportions arsenicales qu'il ne sera pas difficile alors de doser ; avec les dépôts (on saura aisément à combien ils correspondent de liquide primitif), les essais seront encore plus avantageux, car on pourra avoir la représentation aisément de 500 litres ou 1,000 litres d'eau minérale. Dès lors la condition pour obtenir des essais précis sera des plus favorables.

Si donc on veut chercher et doser l'arsenic dans l'eau minérale naturelle, on prendra le résidu de l'évaporation de 100 litres de liquide, agissant soit sur les *sels restés solubles*, soit sur ceux *devenus insolubles*, ou bien on choisira une quantité déterminée *des dépôts naturels ocracés* ou *calcaires* bien nettoyés ; on traitera les uns ou les autres par un excès d'acide sulfurique pur *reconnu exempt de principe arsenical*, et l'on fera chauffer. Cet agent aura mis à nu l'acide arsénique ou arsénieux des composés arséniés, et lorsqu'on aura un peu carbonisé les matières organiques sans *pousser jusqu'à siccité*, on fera bouillir le résidu dans l'eau distillée, on filtrera sur une mèche d'amiante ou de coton, et l'on introduira les liqueurs dans l'appareil à dégagement d'hydrogène, muni des tubes qui doivent porter l'hydrogène arsénié au milieu de l'acide azotique. On terminera l'opération comme il a été dit précédemment.

Pour être certain de *la nature de l'acide arsénique* ou de celle de *l'arséniate d'argent* obtenus, on devra les soumettre à l'é-

preuve suivante. Dissoudre dans l'eau pure le premier, ou bien traiter le second par l'acide chlorhydrique étendu, filtrer, évaporer à sec et reprendre par l'eau distillée. Les solutions seront ajoutées avec soin dans un appareil à hydrogène *fonctionnant à blanc*, on fera alors des *taches* ou un *anneau* d'après les méthodes ordinaires et toutes les épreuves voulues en pareil cas.

Additions.

Par cette méthode on peut, ainsi que je m'en suis assuré, séparer l'*antimoine* de l'*arsenic.* Après avoir obtenu le résultat de l'évaporation à siccité de l'acide azotique, dans lequel a passé le gaz hydrogène imprégné de ces métaux, on traite par l'eau le produit blanc formé d'*acides arsénique* et *antimonique;* le premier est très-soluble, le second l'est à peine ; on arrive ainsi à un départ facile, et des essais ultérieurs appropriés donnent la preuve de l'existence de ces deux acides métalliques.

Sur la nitroglycérine ou glonoïne.

Par M. J. E. de Vrij, professeur de chimie à l'École de médecine de Rotterdam.

En 1847, lorsque le fulmi-coton occupait tous les chimistes, M. Sobrero découvrit que la glycérine, traitée par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique, donnait une combinaison analogue; il obtenait de cette manière une substance huileuse, plus pesante que l'eau, presque insoluble dans ce liquide, mais soluble dans l'alcool et l'éther. D'après l'auteur, la plus minime quantité de ce produit occasionnait une violente migraine, d'où il concluait que c'était un poison très-énergique. Ces propriétés fixèrent mon attention et j'essayai, en 1851, de fabriquer cette substance. Les expériences que je fis sur une petite échelle eurent une pleine réussite et me fournirent l'occasion de vérifier en partie l'observation de M. Sobrero, notamment la propriété qu'offre la nitroglycérine de provoquer des douleurs de tête; mais en même temps je m'assurai qu'elle ne constituait pas un poison violent, puisque 10 gouttes de cette substance administrées à

un lapin, ne déterminèrent point des symptômes bien caractérisés d'empoisonnement. Le désir de connaître la composition de la nitroglycérine me fit prendre la résolution d'en préparer en plus grande quantité; ces nouvelles expériences eurent pour conséquence fâcheuse de me priver, pour un temps assez long, de la vue, par suite de l'explosion du mélange. Après mon rétablissement je repris mes recherches et préparai une quantité assez considérable de nitroglycérine, ce qui me permit de reconnaître quelques-unes de ses propriétés, que je communiquai, dans l'été de 1851, à l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Je ne m'en occupai plus depuis, jusqu'à ce que mon attention fût de nouveau appelée sur ce produit par la lecture de quelques articles publiés dans des journaux étrangers, par lesquels j'appris que la nitroglycérine est employée aujourd'hui en Amérique comme médicament, sous le nom de glonoïne; outre l'intérêt qui peut s'attacher à ce produit au point de vue chimique, il a donc acquis une certaine valeur au point de vue pharmaceutique : c'est ce qui m'a engagé à en faire connaître la préparation et les principales propriétés.

Préparation. — Après différents essais, voici le mode de préparation que je jugeai le meilleur : — 100 grammes de glycérine, qui avait été autant que possible privée d'eau en la chauffant à 150° C. et qui avait une pesanteur spécifique de 1,262, furent ajoutés par parties à 200 centim. cubes d'acide nitrique monohydraté placé dans un mélange réfrigérant. A chaque addition de glycérine la température s'élevait et j'attendais qu'elle fût descendue à — 10° C. Il faut avoir soin que, pendant cette dissolution de la glycérine dans l'acide nitrique, la température reste *toujours* au-dessous de 0°. On agite le mélange avec une baguette de verre et, lorsque la glycérine a formé avec l'acide un liquide homogène, on y ajoute, également par petites quantités à la fois, 200 centim. cubes d'acide sulfurique concentré. Cette partie de l'opération est celle qui présente le plus de danger, lorsqu'on ne fait pas une attention continue à la température. L'expérience m'a appris qu'il n'y a aucun danger à craindre aussi longtemps que celle-ci ne dépasse pas 0°. Une seule fois j'ai vu la température monter sans accident jusqu'à + 10°; mais entre + 10° et 20° il s'établit

tout à coup une réaction violente entre la glycérine et l'acide nitrique, par laquelle le liquide est projeté avec force hors du vase. Je répète qu'on peut parer à cet inconvénient en maintenant la température au-dessous de 0°. Lorsqu'on a pris cette précaution, la nitroglycérine, après l'addition de l'acide sulfurique, se sépare sous forme d'huile qui surnage l'acide et qu'on sépare au moyen d'un entonnoir à robinet. La quantité de ce produit brut, souillé encore d'un peu d'acide, comportait 200 grammes. J'obtins encore 20 grammes en mélangeant avec de l'eau l'acide qui en avait été séparé. Ces 220 grammes furent dissous dans une quantité aussi minime que possible d'éther et cette solution fut agitée à plusieurs reprises avec de l'eau fraîche, jusqu'à ce qu'elle ne rougît plus le papier de tournesol. Elle fut ensuite évaporée au bain-marie et chauffée dans celui-ci jusqu'à ce que la nitroglycérine ne perdît plus en poids. La quantité de produit purifié obtenue de cette manière s'élevait à 184 grammes.

La composition de la glycérine est $C^6 H^8 O^6 = 92$, de manière que la quantité de 184 grammes de nitroglycérine obtenue de 100 grammes de glycérine donne à présumer que la composition de la nitroglycérine serait $C^6 H^6 (NO_4)^2 O^6 = 182$. Je m'occupe de rechercher si c'est là la composition exacte.

Propriétés. — Les propriétés de la nitroglycérine sont les suivantes : c'est un liquide oléagineux, d'un jaune clair, d'une densité de 1,595 à 1,600, à la température ordinaire de 15° C. Chauffée à 160° elle entre en décomposition en dégageant des vapeurs rutilantes, tandis qu'à une température plus élevée ou bien elle fait explosion en brisant le vase dans lequel on la chauffe, ou bien elle s'enflamme sans détoner. On ne saurait préciser le degré de température auquel cette détonation se produit ; on l'observe le mieux en chauffant un tesson de porcelaine, le retirant du feu, et y faisant tomber de temps en temps une goutte de nitroglycérine. Aussi longtemps que la température est encore trop élevée, elle brûle avec une flamme intense, mais quand la température a graduellement diminué, on voit la nitroglycérine, en tombant sur le tesson, dégager des vapeurs rutilantes et détoner avec violence, en brisant la couche de porcelaine. Ces détonations se produisent toujours lorsqu'on bat la

glonoïne sur une enclume avec un marteau. Quand elle a été convenablement préparée et débarrassée de l'acide, elle forme une combinaison très-constante, puisque je possède de la nitroglycérine qui, bien que préparée depuis plus de deux années, n'a subi aucune altération. L'acide sulfhydrique décompose la solution éthérée et il se sépare une grande quantité de soufre. Les produits de cette réaction, que je m'occupe d'étudier, jetteront peut-être quelque lumière sur la constitution de la nitroglycérine. (*Tijdschrift voor wetensch. pharm. et Journal de pharmacie d'Anvers.*)

Sur la nature des aromes dans les plantes.

Par MM. Viale et Latini, professeurs à l'Université de Rome.

MM. Viale et Latini, dans un ouvrage qu'ils ont publié sur l'existence de l'ammoniaque dans les plantes, annoncèrent que cet alcali se trouve toujours dans le règne végétal à l'état de combinaison saline, ou, pour mieux dire, ils pensèrent que l'on devait considérer, non comme un produit, mais comme une substance inhérente, l'ammoniaque qui se développe des tissus végétaux par le moyen d'oxydes métalliques terreux ou alcalins.

Afin de se confirmer dans cette assertion, ils se servirent d'un réactif, ayant la propriété de céder ou de retenir une partie quelconque de gaz oxygène et d'avoir avec l'ammoniaque une affinité prépondérante. Parmi les végétaux, ils choisirent l'écorce de la racine de grenadier sauvage, parce qu'elle leur avait déjà fourni une plus grande quantité d'ammoniaque que toute autre plante. Sur cette écorce pulvérisée, macérée, desséchée, et après évaporation, ils purent observer avec le microscope cette cristallisation filiforme qui est le propre de l'hydrochlorate d'ammoniaque : ils versèrent sur ces cristaux deux seules gouttes de solution de potasse caustique ; et en y approchant de l'acide chlorhydrique, ils virent se dérouler une fumée blanche très-épaisse qui développait l'odeur de l'ammoniaque telle que la développe le sel ammoniac du commerce traité par la potasse caustique.

La grande abondance d'ammoniaque qui en résultait ne pouvait certainement pas être attribuée à la dose très-légère d'acide chlorhydrique que l'on avait employé ; car la quantité de cet alcali, tenue en combinaison par cet acide, est très-petite.

Des expériences répétées avaient fourni l'occasion à ces professeurs d'analyser l'émanation de certaines plantes, c'est-à-dire l'odeur qu'elles répandent au moment de leur floraison. Déjà ils avaient observé que l'odeur forte et désagréable qui émane des fleurs du Kusso, traitées par la potasse et par la chaux hydratée, n'est autre chose que de l'ammoniaque unie à une substance grasse savonneuse. Cette première découverte leur fit naturellement supposer que telle devait être aussi l'odeur des fleurs, et ils indiquèrent simplement cette idée dans leur premier mémoire.

Pour ce qui regarde l'arome que répandent les fleurs, Boerhaave le supposa engendré par un principe particulier qu'il appelait *esprit recteur*. Fourcroy pensa qu'il provenait de la dissolution dans l'air de leurs parties volatiles dans un corps; ce qui pouvait bien être attribué aux émanations qui se dégagent des substances minérales, mais non pas de celles que répandent les plantes, surtout à l'époque de leur floraison.

Robiquet approcha davantage de la vérité en disant que ces odeurs dépendent d'une substance souvent odoriférante par elle-même combinée à un produit volatil, et il ajouta que cette substance était probablement de l'ammoniaque.

Winkler manifesta la même opinion étayée, d'une expérience sur quelques vins du Rhin, expérience semblable à celle que MM. Viale et Latini ont faite sur les fleurs du Kusso. Il fit évaporer ces vins au bain-marie, et, après en avoir enlevé toutes les parties volatiles, il obtint un liquide épais, d'une couleur foncée et d'une odeur de vin acidulé très-agréable. Après qu'il eût séparé par le refroidissement le bitartrate de potasse, et après qu'il eût soumis à la distillation, avec de la chaux récemment calcinée, le liquide allongé avec de l'eau, il en obtint un produit fortement aromatique, et ce produit, qui n'était autre chose qu'une base énergique comme l'ammoniaque, répandait une odeur semblable au vin employé, et de plus il formait des sels neutres avec les acides.

Ainsi donc Winkler et les auteurs du présent mémoire étaient parvenus aux mêmes résultats sans que ceux-ci eussent connaissance de ce que l'autre avait expérimenté; avec cette différence toutefois que MM. Viale et Latini obtinrent dans leurs expériences des odeurs fortes, et Winkler des odeurs agréables; une autre différence essentielle encore, c'est que Winkler ainsi que Robiquet indiquèrent seulement la présence de l'ammoniaque, ou, pour mieux dire, ils la soupçonnèrent, tandis que les chimistes italiens la déterminèrent et la démontrèrent. Pour procéder à cette démonstration, ils firent bouillir pendant une demi-heure les pétales des violettes (viola purpurea) dans une cornue avec de la chaux hydratée. La vapeur recueillie dans un récipient et refroidie donna un liquide qui rappelait l'odeur agréable de la violette, en même temps que celle plus forte de la lessive. La fumée blanche qui se développait du liquide légèrement traité par l'acide chlorhydrique, donnait un indice certain de la présence de l'ammoniaque. On obtint des effets analogues par suite des essais que l'on fit sur le suc exprimé des pétales des violettes, si ce n'est que le liquide se colora en vert au lieu de se colorer en jaune; ce que MM. Viale et Latini attribuaient à une solution de potasse caustique qu'ils avaient employée au lieu de chaux. La moitié de ce liquide alcalin fut traitée avec de l'acide chlorhydrique, l'autre avec l'acide sulfurique allongé, et réduites ainsi toutes les deux à une légère acidité, l'on eut dans l'un et l'autre cas un produit avec décoloration du liquide, plus considérable dans le premier cas que dans le second; ce résidu, lavé dans deux filtres différents et dissous dans l'alcool froid, fit reconnaître, au moyen du microscope, des petits corps arrondis sans aucune trace de cristallisation.

Ainsi donc les réactions démontraient, d'un côté, l'ammoniaque, et de l'autre un acide organique uni à la chaux et à la potasse. Mais fallait-il attribuer cet acide aux sucs dans lesquels l'arome était dissous, ou à l'arome lui-même? Pour dissiper le doute qui pouvait s'élever à cet égard, et pour agir directement sur les émanations odoriférantes qui sont répandues dans l'air et qui en suivent les impulsions, MM. Viale et Latini se servirent d'un récipient dont ils ont donné la description dans leur mémoire, accompagné d'une planche qui en précise la forme. Ce

récipient se compose d'un double vase en cristal rempli de fleurs à sa partie supérieure et d'acide chlorhydrique à sa partie inférieure, avec un tube horizontal au milieu, afin que l'air aspiré puisse traverser les fleurs et déposer sur l'acide chlorhydrique les principes dont se composent les odeurs. L'eau acidulée donna des signes évidents de la présence de l'ammoniaque, laquelle unie au carbure d'hydrogène formait la substance de l'odeur elle-même. Cette expérience répétée sur plusieurs autres fleurs donna toujours le même résultat; l'on observa seulement que dans plusieurs aromes l'ammoniaque, au lieu de se combiner avec le carbure d'hydrogène, se combinait plutôt avec le carbure d'azote, c'est-à-dire avec le cyanogène, et qu'elle répandait une odeur assez semblable à celle dite d'*amandes amères*. Par suite d'autres expériences, ils parvinrent à mieux reconnaître et à démontrer, dans l'odeur des fleurs, la présence et les qualités de ce carbure d'hydrogène qu'on a quelquefois considéré comme un acide, et quelquefois aussi comme une substance huileuse. Les effets de leurs expériences pouvaient être attribués à l'air atmosphérique plutôt qu'à la substance des aromes eux-mêmes; et, pour dissiper tout doute à cet égard, ils unirent au premier un second appareil, c'est-à-dire un autre vase qui contenait de l'acide sulfurique à sa partie inférieure, et qui, au moyen d'un tube aspirant, communiquait avec le premier rempli d'acide chlorhydrique. Après plusieurs aspirations, aucune trace d'ammoniaque ne s'étant produite dans le premier vase, c'est-à-dire dans l'acide chlorhydrique, il était évident que l'air était privé de tout atome de cet alcali, et par cela même celui-ci se trouvait dans la substance de l'arome au lieu d'être dans l'air.

Ils traitèrent ensuite avec le même appareil les feuilles de vigne, et la présence de l'alcali ne s'étant révélée par aucun signe, ils en conclurent que les seules fleurs des plantes étaient destinées à exhaler l'ammoniaque; cette opinion confirmerait celles des botanistes sur le gaz acide carbonique et l'oxygène exhalé par les feuilles des végétaux. Au reste, les expériences de Ville sur la végétation surabondante des plantes dans une atmosphère saturée d'ammoniaque, viendraient confirmer le système de MM. Viale et Latini. On parviendrait ainsi à s'assurer d'une manière plus positive que l'action des végétaux dans l'économie

animale est doublement utile : 1° par l'oxygène que les plantes exhalent ; 2° par l'ammoniaque qu'elles absorbent.

De ces différentes investigations, les deux savants étrangers ont tiré les conclusions suivantes :

1° Que l'ammoniaque, qui émane des substances végétales par l'action des oxydes incapables d'être décomposés, ne se forme pas par la réunion fortuite de l'hydrogène et de l'oxygène à l'état naissant, mais qu'elle y préexiste, c'est-à-dire, qu'elle constitue un principe immédiat de toutes les plantes ;

2° Qu'elle est absorbée par les racines de ces mêmes plantes ;

3° Qu'elle se combine avec les acides organiques ;

4° Qu'elle est exhalée par les fleurs ;

5° Que cet alcali volatil entre comme principe constitutif des émanations agréables ou désagréables que répandent les fleurs ;

6° Que chez les unes comme chez les autres, elle est toujours combinée avec les carbures d'hydrogène et d'azote ;

7° Que les aromes comme les odeurs fortes et désagréables doivent être considérés comme des sels ou comme des principes volatils savonneux.

Note sur la propriété de l'amidon de se colorer en bleu par l'iode ; par le Dr BLONDOT, de Nancy.

Dans le mémoire que j'ai publié en 1853 sur la digestion des matières amylacées, j'ai établi que la propriété de bleuir par l'iode n'appartient point à la matière amylacée proprement dite, mais bien à l'enduit azoté qui revêt ses granules élémentaires. Dans le dernier numéro du *Journal de pharmacie*, M. Béchamp a cru devoir protester contre cette manière de voir, en s'appuyant sur des expériences qui sont loin, selon moi, d'être démonstratives.

Mon intention n'est pas de suivre l'auteur dans les considérations problématiques qu'il croit devoir faire valoir en faveur de son opinion, ni même de relever certaines assertions contraires aux faits les mieux établis ; je ne m'attacherai qu'à l'expérience suivante, qui seule touche au fond de la question, en ce qui me concerne.

M. Béchamp prétend qu'une dissolution concentrée et bouil-

lante de potasse caustique fait perdre à la fécule tout son principe azoté, ce qui n'empêcherait pas celle-ci de bleuir par l'iode. A cet effet, il fait bouillir 1 gramme de fécule dans un ballon avec 10 grammes d'eau et 6 grammes de potasse, jusqu'à ce que, dit-il, le dégagement d'ammoniaque cesse presque complétement, et que la matière, *qui a à peine bruni*, se prenne en masse par le refroidissement. — Il croit que la matière est alors privée d'azote; mais pour se convaincre à quel point il est dans l'erreur, il eût suffit, après avoir opéré par la voie humide, comme il l'a fait, de poursuivre la désorganisation de la matière par la voie sèche; il aurait facilement constaté que le dégagement ammoniacal devient alors de plus en plus abondant, pour ne cesser qu'après l'entière carbonisation de la substance. Or ce fait, très-facile à vérifier, détruit par la date la seule des objections faites qui m'ait semblé sérieuse.

Analyse d'un calcul de bœuf, par M. J. Nicklès.

Ce calcul a été trouvé dans du rognon de bœuf; il était remarquable par son aspect métallique; il ressemblait, en effet, à une agglomération de gouttes de cuivre rapidement refroidies, sortes de stalagmites telles qu'on les obtient lorsqu'on verse les derniers restes de cuivre tenu en fusion dans un creuset.

Ce calcul était essentiellement formé de carbonate de chaux déposé lentement par couches concentriques; la coupe transversale offrait un aspect terreux; mais en soumettant le calcul à un choc un peu brusque il éprouvait un véritable clivage, et se divisait en une multitude d'enveloppes qui étaient emboîtées en manière de boîte à savonnette.

Ces enveloppes étaient extrêmement minces; sous le microscope on pouvait les diviser en enveloppes plus minces encore et douées de l'éclat métallique propre au calcul entier. Cependant leur poudre était de couleur grise. L'aspect cuivré de cette concrétion a donc sa raison d'être; il n'est pas dû à une matière colorante; c'est un phénomène des lames minces.

Soumis à l'analyse, ce calcul a donné les résultats suivants, rapportés à 100 parties :

Carbonate de chaux.	90,10
Matière organique.	3,27
Eau.	5,06
Phosphate de chaux. . . . . Magnésie.	1,57
	100,00

Ce calcul étant presque exclusivement composé de carbonate de chaux, était soluble dans les acides, sauf le petit résidu de matière organique qui flottait dans la dissolution en conservant la forme générale de calcul qui l'a fourni.

La densité a été prise d'après la méthode du flacon sur deux exemplaires de même origine; la superficie de chacun correspondait sensiblement à un quart de centimètre cube; la densité trouvée était de 2,251 pour l'un et de 2,264 pour l'autre.

On a publié beaucoup d'analyses de calculs rénaux. Un calcul urétral de bœuf que M. Lassaigne a examiné (1) a offert une constitution analogue à celui qui nous occupe, mais il ne paraît pas qu'il ait offert l'aspect métallique que je viens de signaler et qui m'a déterminé à examiner de plus près la concrétion qui en était l'objet.

De l'hydrocotyle asiatica, Linné.

Par M. Jules Lépine, pharmacien de première classe de la marine.

Extrait (2).

Au mois de décembre 1852, M. Boileau, médecin de Maurice, appela le premier l'attention sur cette plante, dont il disait avoir retiré de bons résultats dans le traitement de la lèpre tuberculeuse. M. Lépine s'empressa aussitôt de faire des recherches chimiques sur ce nouveau médicament, et mit à la disposition des médecins de Pondichéry les préparations d'hydrocotyle dont ils avaient besoin pour faire des essais thérapeutiques.

Dans le mémoire publié à Pondichéry par M. Lépine, il fait

(1) *Annuaire de Chimie*, 1848, p. 435.

(2) Voir ce qui a été publié dans ce journal sur l'*hydrocotyle asiatica*, t. XXIV, p. 424.

d'abord l'historique de la plante, en donne la synonymie, les caractères botaniques, l'analyse chimique, la pharmacologie et les observations médicales auxquelles son emploi a donné lieu. Nous donnerons ici le résumé de ce travail en ce qui touche l'histoire chimique de la plante, sa pharmacologie et l'indication de ses propriétés médicales.

100 grammes d'hydrocotyle sèche ont produit, par l'incinération, 15gr.,625 de cendres, ayant la composition suivante :

Chlorure de magnésium	0,140
Chlorure de sodium	2,277
Chlorure de potassium	0,923
Carbonate de potasse, sulfate de potasse, sulfate de soude	2,089
Sulfate de chaux	0,351
Carbonate de chaux	1,550
— de magnésie	0,280
Phosphate de chaux, phosphate de fer	3,340
Silice	1,660
Sable et charbon	2,670

Les feuilles incinérées séparément produisent 14gr.,08 de cendre; les racines, 11gr.,62; les semences, 12 grammes. La composition de ces cendres ne diffère que pour les proportions des différents sels ; les semences ne renferment pas de fer, et la proportion de chlorure de sodium ne s'y élève qu'à 0gr.,595.

La plante fraîche n'a pas d'odeur, elle a une saveur herbacée particulière, un peu amère et aromatique; desséchée à l'air, l'odeur est légèrement vireuse, *sui generis*. Sèche, elle est hygrométrique; exposée à l'air libre, les feuilles reprennent leur flexibilité.

Analyse chimique de la plante.

Les différentes parties de la plante ont été analysées successivement, et ont fourni les résultats suivants pour 100 parties :

	Plante sèche pulvérisée sans résidu.	Feuilles sèches pulvérisées.	Racines.	Semences.
	gr.			
Vellarine.	0,86	0,15	1,10	quant. ind.
Huile jaune.	»	»	1,82	6,72 (1)
Résine verte. . . .	3,76	4,85	»	»
— brune. . . .	4,80	1,30	2,60	1,12
Extrait sucré. . . .	15,32	2,86	3,96	»
— non sucré. .	2,06	13,22	1,20	11,33
— amer. . . .	»	»	10,48	»
Gomme.	3,44	1,58	3,84	0,38
Amidon.	1,70	3,24	7,60	2,54
Fibre ligneuse, etc.	68,06	72,80	67,40	77,91
	100,00	100,00	100,00	100,00

1,000 grammes de plante fraîche ont fourni 760 grammes de suc non filtré dont voici la composition :

	gr.
Vellarine.	0,07
Extrait sucré.	7,54
Acide pectique.	0,37
Extractif.	21,20
Albumine.	1,50
Gomme.	3,68
Amidon.	0,35
Résine verte.	0,85
Résine brune.	0,30
Sucre.	0,21
Fibre ligneuse.	4,43
Eau.	719,50
	760,00

Examen de la vellarine.

La matière désignée sous le nom de *vellarine*, du nom tamoul de la plante *vallârai*, paraît être le principe actif de l'hydrocotyle ; c'est une huile épaisse, jaune pâle, ayant une saveur amère, piquante et persistante ; l'odeur en est forte et rappelle celle de

(1) Huile brune verdâtre.

l'hydrocotyle; cette huile est soluble dans l'alcool faible, dans l'éther et les corps gras; avec l'eau, elle forme une émulsion; la solution aqueuse, filtrée, est opaline; les alcalis ne l'altèrent pas; les acides y forment des précipités blancs, floconneux; elle précipite également en blanc par l'acétate de plomb. Cette huile est neutre aux papiers réactifs, lorsqu'elle est séparée d'une résine brune, acide, qu'il est souvent difficile d'isoler et qui lui donne une réaction acide; il est probable que dans son plus grand état de pureté, elle est de nature alcaline. Placée dans un air sec, elle s'épaissit, la couleur se fonce; si l'air est humide, elle se liquéfie et s'émulsionne peu à peu; elle s'altère sous l'influence de la chaleur et probablement sous celle des agents atmosphériques; exposée à l'action de l'air et de la chaleur, elle brunit, et si, dans cet état, on la dissout dans de l'alcool faible, il reste une matière brune indissoute; l'eau de chaux la divise en grumeaux d'un jaune de soufre; elle se dissout dans l'ammoniaque et est précipitée de cette solution par les acides; elle brunit au contact d'une solution de potasse caustique, mais y est insoluble et ne paraît pas former de combinaison. Elle se dissout en partie dans l'acide chlorhydrique, d'où l'eau se précipite en flocons jaunes; elle noircit avec l'acide sulfurique et s'y dissout, l'eau en précipite des flocons jaunâtres; traitée par l'acide azotique, il se sépare une substance brune, huileuse, insoluble dans l'eau. Chauffée dans un tube de verre, elle bout, se volatilise en partie, en dégageant des vapeurs blanches, âcres, acides, qui se condensent sur les parois du verre en gouttes oléagineuses, brunes, ayant une forte réaction acide; il reste dans le tube un résidu charbonneux. L'acide, condensé sur les parois du verre, a une odeur et une saveur très-désagréables; il brunit avec l'acide azotique et noircit avec l'acide sulfurique.

Examen de la résine brune.

Cette résine, desséchée à 25 degrés, a l'aspect d'une matière brune friable; réduite en poudre, elle est d'un gris jaunâtre; sa saveur est âpre, amère; elle est très-soluble dans l'alcool, faiblement soluble dans l'eau; ses solutions sont acides; l'acide azotique la dissout en se colorant en jaune orangé, puis elle se

sépare de cette solution en grumeaux d'un jaune pâle. Elle se dissout dans l'acide sulfurique en lui donnant une couleur sang de bœuf. La potasse liquide la dissout, cette solution est jaune orangé ; une solution de carbonate de potasse donne à cette résine une couleur marron.

Chauffée dans un tube, elle se carbonise en répandant quelques vapeurs acides, à odeur empyreumatique ; elle donne un charbon volumineux.

Examen de la résine verte.

Cette matière, chauffée dans un tube de verre, répand des vapeurs acides, se liquéfie et se transforme en un liquide brun, oléagineux. Le charbon produit est peu volumineux. La résine verte, exposée à l'air, se dessèche ; l'acide nitrique, lorsqu'elle est pure, ne change pas sa couleur ; la résine verte, au contact de la potasse liquide, se liquéfie à la température de 30° ; la saponification n'a lieu qu'à 100° ; le savon formé est vert brun, se dissout dans l'eau ; l'acide sulfurique affaibli en sépare un nouvel acide qui, lavé à l'eau distillée, dissous dans l'alcool à 36°, après l'évaporation de l'alcool, se présente sous l'aspect d'une matière demi-solide, vert brun, presque noire, à réaction acide, ayant l'odeur de l'acide obtenu en chauffant la matière verte dans un tube ; dans cet état l'acide nitrique l'attaque faiblement et se colore en jaune verdâtre ; l'acide sulfurique la dissout ; la potasse liquide ne l'attaque pas ; cette matière est soluble dans l'ammoniaque ; elle se dissout également dans l'alcool et est insoluble dans l'eau.

Pharmacologie.

Avant de faire connaître les formules suivies pour l'emploi de l'hydrocotyle, nous croyons utile de résumer les faits principaux obtenus dans l'analyse de la plante ; nous ajouterons également que du papier trempé dans une infusion d'hydrocotyle jaunit avec les solutions alcalines même très-diluées ; que si l'on fait tomber dans un verre d'eau quelques gouttes de teinture d'hydrocotyle, on n'observe rien, mais qu'en y ajoutant un alcali la solution jaunit aussitôt ; on peut même différencier le

carbonate de potasse des autres sels alcalins, parce que la solution, qui jaunit d'abord, brunit après quelques instants.

100 grammes d'hydrocotyle contiennent 90 grammes de feuilles et tiges, 9 de racines et 1 de semences.

Les racines, perdent par une dessiccation à 100°, 50 pour 100 d'eau. La plante entière perd, à 30°, 72 pour 100, et à 100°, 78 pour 100.

100 grammes d'hydrocotyle verte donnent 76 grammes de suc; de 100 grammes de poudre d'hydrocotyle, on obtient par l'alcool 28 grammes d'extrait, dont 2gr.,60 insolubles dans l'eau.

Le suc obtenu d'une quantité d'hydrocotyle verte, représentant 100 grammes de plante sèche, donne 14gr., 85 d'extrait.

Par l'éther, on retire de l'hydrocotyle toutes les matières grasses. On obtient le même résultat avec l'alcool à 36°.

Les huiles fixes à la température de l'eau bouillante dissolvent la vellarine contenue dans la plante sèche, mais ne paraissent pas dissoudre les autres principes. Si, au lieu de plante sèche, on prend de l'hydrocotyle verte, en outre de la vellarine, on dissout un peu des résines verte et brune.

Le principe actif de l'hydrocotyle paraît être la vellarine; il est possible cependant que d'autres substances aient de l'activité, mais il est difficile de les signaler. La vellarine se volatilise en partie à la température de 100°; elle s'altère sous l'influence de l'air, de la chaleur et de l'humidité; on observe également que plus la plante ou ses préparations sont soumises à l'action de la chaleur, moins elles renferment de vellarine; il convient donc, pour obtenir un médicament actif, de soumettre le moins possible les préparations d'*hydrocotyle* à l'action du feu. Ainsi une décoction de 100 grammes de plante ne renferme que 0gr.,16 de vellarine, tandis que la même quantité, infusée en vase clos, en donne 0gr.,32

D'un autre côté, si nous comparons le poids total des substances solubles, soit dans l'alcool, soit dans l'eau, que donnent 100 grammes des différentes parties de l'hydrocotyle, nous arrivons aux résultats suivants:

	gr.
La poudre.	36,75
La plante entière.	31,94
Les feuilles.	27,20
Les racines.	32,60
Les semences.	22,09
Le suc dépuré.	16,23

Nous voyons par ce tableau, en admettant que d'autres principes que la vellarine aient des propriétés, que les semences contiennent moins de parties solubles que les autres parties de la plante ; que la racine renferme près du tiers de son poids des parties solubles.

Nous noterons également que la résine verte disparaît complétement dans la racine, où elle est remplacée par de l'huile jaune. M. Boileau, et après lui les médecins qui ont employé ce médicament, ont constaté que la poudre était plus active que le sirop et celui-ci plus que la tisane ; l'analyse, en attribuant les effets médicaux à la vellarine, explique cette observation.

Nous rappellerons que l'on peut extraire la vellarine par l'un des trois procédés suivants :

1° Épuiser la poudre par de l'alcool à 36°, distiller la teinture, séparer la résine verte, traiter le liquide filtré par une solution de carbonate de potasse, agiter avec de l'éther, décanter celui-ci ; par son évaporation on obtient environ 1 pour 100 de vellarine.

2° Épuiser la poudre par une solution de carbonate de potasse, traiter ensuite par l'éther comme dans le premier procédé. On obtient de 60 à 80 centigrammes de vellarine pour 100 grammes de poudre ; ce mode de préparation donne un bon produit, mais comme la solution potassique ne passe que très-lentement, il est long, puis il faut employer une assez grande quantité de solution pour épuiser complétement la poudre.

3° On traite du suc non dépuré d'hydrocotyle par son poids d'alcool à 33° ; on filtre, on ajoute une solution de carbonate de potasse et on chauffe légèrement pour chasser l'alcool ; on agite ensuite la liqueur refroidie avec de l'éther ; l'éther en s'évaporant laisse 11 centigrammes de vellarine pour 100 grammes d'hydrocotyle verte. Ce procédé paraît préférable aux deux

autres; il est d'une exécution facile, et donne un produit qui possède à un haut degré tous les caractères physiques et chimiques de la vellarine.

Formules suivies à la pharmacie du gouvernement, à Pondichéry.

Poudre d'hydrocotyle.

On pulvérise l'hydrocotyle desséchée à l'étuve à une température moyenne de 40° cent.; on passe au travers d'un tamis de soie; on continue à piler jusqu'au moment où le résidu s'agglomère et ne passe plus au tamis.

La poudre obtenue est gris vert clair. 100 grammes d'hydrocotyle donnent 80 grammes de poudre. Dose, de 1 gramme à 6 grammes par jour.

Tisane d'hydrocotyle.

Pr. :	Hydrocotyle sèche.	60 grammes.
	Eau.	2 litres.

Faites bouillir jusqu'à réduction d'un litre, passez, ajoutez 60 grammes de sucre. Dose, un litre par jour à continuer plusieurs mois.

Sirop d'hydrocotyle.

Pr. : Hydrocotyle verte. . . . quantité indéterminée.

Pilez la plante, soumettez à la presse, prenez ensuite,

Suc non dépuré.	16 parties.
Sucre en pains.	30 —

Faites dissoudre le sucre, portez vivement à l'ébullition, passez au travers d'une étamine. Ce sirop se conserve bien en bouteilles cachetées. Dose, une à huit cuillerées par jour. Il convient principalement pour les enfants.

Pommade d'hydrocotyle.

Pr. :	Hydrocotyle verte. . . .	800 grammes.
	Axonge.	1100 —
	Cire jaune.	400 —

Nota. La quantité de cire doit être diminuée dans les pays tempérés.

Contusez la plante et faites-la digérer avec la graisse, à une

douce chaleur jusqu'à disparition de l'humidité (environ deux jours) ; soumettez à la presse, ajoutez la cire à la graisse hydrocotylée, faites fondre à un feu modéré et agitez jusqu'à refroidissement. Cette pommade s'emploie d'abord en frictions sur le bord des plaies, puis à panser les plaies elles-mêmes.

Teinture d'hydrocotyle.

Pr. :	Hydrocotyle contusée.	1 partie.
	Alcool à 35°.	4 —

Faites macérer dix jours, soumettez à la presse et filtrez.

Cette teinture s'emploie en frictions; on peut aussi l'administrer à l'intérieur dans une potion. Dose, de 10 à 40 gouttes par jour.

Bains d'hydrocotyle.

On fait bouillir 2 kilogrammes 500 grammes de plante verte, ou 500 grammes de plante sèche pour un bain.

Formules communiquées par M. Boileau.

Poudre d'hydrocotyle.

La plante est d'abord desséchée à l'ombre ; au moment de la pulvériser on l'expose au soleil.

Sirop d'hydrocotyle.

On prend par bouteille de sirop, 2 onces d'hydrocotyle séchée à l'ombre ; on fait bouillir dans suffisante quantité d'eau ; on passe, puis on pile la plante bouillie et on la met à la presse ; le produit obtenu est réuni à la décoction ; on ajoute suffisante quantité de sucre et on fait cuire en consistance de sirop.

Pommade d'hydrocotyle.

Pr. :	Huile de coco fraîche.	une bouteille
	Huile d'olives.	demi-bouteille.
	Cire blanche.	quantité suffisante.
	Poudre d'hydrocotyle.	trois cuillerées à bouche.

Faites fondre la cire dans l'huile, ajoutez la poudre en remuant jusqu'à refroidissement.

Maintenant quelles sont les modifications qu'il convient d'ap-

porter à ces différentes formules en ayant égard à la composition chimique de la plante?

Si l'on veut continuer à employer l'hydrocotyle entière, on doit modifier le *modus faciendi* de quelques-unes de ces préparations.

Pour la poudre, la pulvérisation doit être poussée aussi loin que possible, car nous savons que le résidu renferme plus de vellarine que la poudre elle-même.

Pour la tisane on doit substituer l'infusion à la décoction.

L'extrait, soit alcoolique, soit avec le suc, ne peut être employé. Ces extraits renferment très-peu de vellarine qui a été dissipée par la chaleur, et de plus ils sont très-hygrométriques, et, par suite, d'une conservation difficile.

Il paraîtrait peut-être plus rationnel, si l'on admet que la vellarine est le seul principe actif de l'hydrocotyle, de chercher à administrer cette substance seule; mais si l'on réfléchit à sa nature, à son altérabilité lorsqu'elle est isolée, on renoncera à l'administrer isolément. On doit donc chercher la partie de l'hydrocotyle qui en renferme le plus, et sous ce rapport, il y aurait peut-être avantage à substituer la racine à la plante elle-même. Nous conseillerons cependant à ceux qui voudraient employer la racine d'hydrocotyle, à tenter quelques essais médicaux concurremment avec la plante entière; en agissant ainsi on arriverait à fixer d'une manière certaine la valeur thérapeutique de la racine d'hydrocotyle.

Voici les formules que nous proposons dans ce but :

Poudre de racine d'hydrocotyle.

Desséchez les racines au bain marie, pulvérisez sans résidu. Dose, 10 à 40 centigrammes par jour.

Pilules de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Poudre de racine d'hydrocotyle. . . .	1 gramme.
	Sirop d'hydrocotyle.	quantité suffisante.

Faites 20 pilules. Dose, 2 à 8 par jour.

Tisane de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Racine d'hydrocotyle concassée. . .	10 grammes.
	Eau bouillante.	1000 —

Faites infuser une heure en vase clos, passez et sucrez.

Alcoolature de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Racine fraîche d'hydrocotyle.	1 partie.
	Alcool à 33°.	2 —

Contusez la racine, faites-la macérer huit jours avec l'alcool, passez avec expression, soumettez le résidu à la presse, filtrez.

Sirop hydroalcoolique de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Alcoolature de racine d'hydrocotyle. . . .	20 gram.
	Sirop de sucre.	1500 —

Mêlez. Chaque cuillerée de ce sirop représente 10 centigrammes de racine. Dòse, une à quatre cuillerées par jour.

Sirop aqueux de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Racine sèche d'hydrocotyle concassée. . .	150 gram.
	Eau bouillante.	1000 —
	Sucre en pains.	quantité suffisante.

Faites infuser la racine en vase clos, pendant une heure avec l'eau bouillante; passez, soumettez le résidu à la presse, filtrez et faites un sirop à froid, par simple solution, en ajoutant 30 grammes de sucre par 16 grammes d'infusion filtrée ; filtrez le sirop au papier. Dose, 1 à 4 cuillerées par jour.

Liniment hydrocotylé.

Pr. :	Huile de coco.	100 gram.
	Poudre de racine d'hydrocotyle. .	10 —

Faites macérer à une douce chaleur pendant une heure, passez avec expression, filtrez.

Teinture de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Racine sèche d'hydrocotyle. . .	1 partie.
	Alcool à 35°.	5 parties.

Concassez la racine, faites macérer quinze jours, passez, soumettez le résidu à la presse et filtrez.

Cette teinture pourrait être essayée en frictions dans les cas de rhumatisme goutteux. A l'intérieur 1 à 10 gouttes par jour, à prendre dans une potion.

Pommade de racine d'hydrocotyle.

Pr. :	Axonge.	500	grammes.
	Cire jaune.	100	—
	Racine fraîche d'hydrocotyle. .	100	—

Pilez la racine d'hydrocotyle, faites-la macérer à une douce chaleur, pendant deux jours, avec l'axonge, soumettez à la presse, ajoutez la cire, faites fondre et agitez la pommade jusqu'à refroidissement.

M. Lépine publie aussi les observations médicales recueillies dans l'Inde sur l'emploi de ce médicament ; il en résulte que l'hydrocotyle est un spécifique de plusieurs maladies et particulièrement des affections de la peau ; que dans tous les cas de lèpre où ce médicament a été administré, on a obtenu une grande amélioration. M. Boileau a même constaté plusieurs cas de guérison dans cette dernière affection. De leur côté les médecins anglais ont soumis cette plante à l'expérimentation ; M. Hunter, chargé des expériences sous la surveillance du conseil de santé de Madras, a résumé ainsi les faits observés, dans son rapport du 28 février 1854.

« Sur 79 cas de lèpre traités, dans 23, les plaies ont été guéries et la santé générale améliorée ; 6 de ces 23 malades ont quitté l'hôpital en bonne santé et un s'est complétement guéri après en être sorti.

7 cas sans plaies, santé améliorée.

3 malades enfuis pendant la promenade, étaient presque guéris.

6 malades atteints de lèpre tuberculeuse bien caractérisée, n'ont pas obtenu de soulagement.

1 cas de lèpre tuberculeuse a empiré.

13 cas n'ont pas offert une amélioration assez décidée.

2 malades sont morts, l'un d'hydropisie, l'autre de consomption.

24 malades en cours de traitement sont en voie de progrès favorable..... »

Sur 50 malades atteints d'affections diverses, plus de 30 ont été guéris, et presque tous les autres ont éprouvé un soulagement marqué. M. Hunter s'exprime ainsi dans son rapport :

« Les affections contre lesquelles ce médicament a été trouvé particulièrement efficace, sont les ulcères, la syphilis et la scrofule. Presque tous les ulcères se sont guéris sous l'action de ce médicament. Parmi les cas de guérison, il y en avait beaucoup qui avaient résisté longtemps à d'autres modes de traitement..... Ce médicament peut être recommandé comme un tonique et un stomachique certain. Il paraît avoir une action particulière sur les capillaires des surfaces muqueuses et sur la peau, comme aussi il cause d'abord un sentiment de chaleur à l'estomac, en même temps qu'un picotement aux extrémités, et ensuite sur toute la peau du corps, suivi bientôt d'une augmentation d'appétit et de transpiration, et d'une amélioration générale de la santé. »

Nous noterons que les médecins français ont employé l'hydrocotyle à des doses assez fortes pour être obligés d'interrompre quelquefois le traitement ; les anglais ont obtenu de très-bons résultats en employant ce médicament à la dose de 75 centigrammes à 1 gramme de poudre par jour ; il conviendrait donc, dans l'emploi de l'hydrocotyle, de diminuer les doses indiquées par M. Lépine, qui ont été calculées d'après les observations des médecins français.

Sur l'extraction du caoutchouc ; par M. Weddell.

Beaucoup d'arbres à suc laiteux fournissent, on le sait, la matière appelée *caoutchouc*, mais ceux qui le renferment assez abondamment pour qu'il y ait bénéfice à le retirer sont peu nombreux. Ils appartiennent, soit à la famille des Artocarpées, soit à celle des Apocynés ou des Euphorbiacées, et habitent tous les parties les plus chaudes du globe. Dans le premier de ces groupes, je pourrais citer, avec le *Castillea elastica*, Cerv., du Mexique, et le *Cecropia peltata*, L., également de l'Amérique tropicale, un assez grand nombre de Figuiers de l'Asie et du Nouveau-Monde. Je me contenterai de nommer le *Ficus elastica*, L., source principale du caoutchouc des Indes orientales.

Parmi les Apocynées, on remarque surtout l'*Urceola elastica*, Roxb., dont on retire le caoutchouc, à Borneo et à Sumatra

(*caoutchouc de Singapore*, ou *Pulo-Penang* du commerce), le *Vahea gummifera*, Poir., qui nous donne le caoutchouc de Madagascar, et le *Hancornia speciosa*, Gomez, dont j'ai vu moi-même retirer cette substance dans les parties centrales du Brésil. Enfin, à la famille des Euphorbiacées appartient l'arbre connu de tout le monde sous le nom de *Siphonia elastica*, Pers., ou de *Hevea guyanensis*, Aubl., dont on extrait la plus grande partie du caoutchouc que l'on rencontre dans le commerce; on l'appelle *caoutchouc du Para*, du nom d'un port de l'Amazone d'où il est habituellement exporté.

Cet arbre, dont l'*habitat* correspond, on peut le dire, à presque tout le bassin de l'Orénoque et à celui de l'Amazone et de ses affluents supérieurs, est aussi le seul dont je m'occuperai ici.

Le *Siphonia elastica*, ou *Syringa* (1) des Brésiliens, s'élève à une hauteur d'environ 20 mètres, son tronc en ayant ordinairement 12 à 15, avant la naissance des premiers rameaux, et un diamètre de 8 à 10 décimètres. Ces dimensions, il les possède sans doute en commun avec beaucoup d'autres habitants de ces forêts; mais les caractères tirés de ses feuilles composées de trois folioles allongées et de la présence d'un suc laiteux abondant, permettent de le distinguer sans peine de tous les arbres avec lesquels il croît entremêlé.

Rien de plus facile que l'extraction du suc du Gomme-élastiquier. L'ouvrier se rend de grand matin à la forêt, muni d'un

---

(1) L'étymologie de ce nom est donnée dans l'*Histoire de l'Académie royale des sciences*, année 1751, p. 18; voici ce qu'on y lit: « L'usage » que fait de cette résine la nation des Omaguas, située au milieu du » continent de l'Amérique, sur les bords de l'Amazone, est encore plus » singulier: ils en construisent des bouteilles en forme de poires, au » goulot desquelles ils attachent une canule de bois; en les pressant, on » en fait sortir par la canule la liqueur qu'elles contiennent, et, par ce » moyen, ces bouteilles deviennent de véritables seringues. Ce serait, » chez eux, une espèce d'impolitesse de manquer à présenter, avant le » repas, à chacun de ceux que l'on a priés à manger, un pareil instru- » ment rempli d'eau chaude, duquel il ne manque pas de faire usage » avant de se mettre a table. Cette bizarre coutume a fait nommer par » les Portugais l'arbre qui produit cette résine, *Pao de xiringa* ou bois » de seringue. »

pic, d'une calebasse, et d'une provision d'argile détrempée. Arrivé au pied d'un *Siphonia*, il y colle une petite capsule de glaise, façonnée séance tenante à l'instar d'un nid d'hirondelle, puis, d'un coup de pic, il entame l'écorce immédiatement au-dessus. Le lait coule aussitôt dans le petit vase disposé pour le recevoir. L'homme passe alors à un autre arbre, auquel il fait subir la même opération; de là à un autre, et ainsi successivement, jusqu'à ce qu'il en ait saigné le nombre voulu. Enfin, reprenant le même chemin, du premier arbre attaqué au dernier, il passe la revue de ses opérés, vide toutes les petites capsules dans un récipient commun, et rentre au logis avec son butin.

La quantité de suc fourni par un seul arbre, à la suite d'une de ces saignées, varie nécessairement; mais on peut dire que vingt arbres en laissent égoutter, en moyenne, environ 1 litre; et, pour peu qu'on les ménage, ces mêmes individus peuvent continuer, pendant plusieurs mois, d'en donner journellement la même quantité. Un voyageur raconte que s'étant arrêté un jour sur l'Amazone, dans la case d'un individu occupé de la fabrication du caoutchouc, il le vit rentrer, vers midi, avec une calebasse qui ne contenait pas moins de 5 litres de lait de *Siphonia* qu'il venait de recueillir, quantité suffisante pour la confection de dix paires de souliers. Ses filles, moins exercées que lui, en recueillaient cependant, assurait-il, plus de 2 litres dans leur matinée; c'est là, à ce qu'il paraît, la récolte d'un ouvrier ordinaire du pays.

J'ai parlé de souliers; c'est, en effet, sous cette forme, ou bien sous celle de bouteilles globuleuses ou ovoïdes, de tubes, de feuilles ou de planchettes, que l'on exporte, même aujourd'hui, une grande partie du caoutchouc du Brésil. Les bouteilles sont obtenues en trempant une boule d'argile placée au bout d'un bâton dans le suc frais du Gomme-élastiquier, et en le plongeant aussitôt après dans la fumée épaisse résultant de la combustion d'une graine oléagineuse. La mince couche de suc qui mouillait le moule ne s'y est pas plutôt coagulée sous cette influence, qu'on en applique une seconde, qui est traitée de même, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on ait obtenu l'épaisseur voulue. Les souliers se façonnent par le même procédé, si ce n'est que le moule d'argile, qu'on ne peut retirer qu'en le détruisant, est

remplacé par une forme de bois, barbouillée, cependant, d'un peu d'argile, pour empêcher l'adhérence. Dix minutes suffisent, dit-on, à un ouvrier intelligent pour appliquer les huit, dix ou douze couches nécessaires à la constitution d'une chaussure complète. Il est cependant bon de dire que le caoutchouc ne durcit pas immédiatement après sa coagulation sur le moule, par l'action de la fumée; il faut, pour obtenir ce résultat, ainsi que la couleur qu'on lui connaît, l'exposer aussi pendant quelque temps à l'air et au soleil. C'est sans doute ce qui a fait penser qu'il serait possible, à la rigueur, de transporter le caoutchouc encore liquide dans nos pays civilisés. Ce transport, tenté plusieurs fois, et encore tout récemment, à ce que je viens d'apprendre, n'a pas donné, jusqu'ici, de résultats satisfaisants; les vases hermétiquement clos, dans lesquels il s'était effectué, n'ayant présenté, lors de leur ouverture, qu'une masse de caoutchouc solide baignée par un liquide séreux.

Par quelques expériences faites sur les lieux, mais impossibles ici, on arriverait peut-être à faire dans cette voie quelque découverte à la fois utile et profitable. Toujours est-il qu'abandonné à lui-même après son extraction, le suc du *Siphonia* se sépare assez promptement en deux parties, à peu près comme le lait lui-même, avec lequel il n'a pas seulement ce rapport, puisque, avec l'apparence de ce liquide, il en a encore un peu le goût, et, bien que ces qualités nutritives soient au moins douteuses, on le boit fréquemment sans qu'il s'ensuive aucun effet nuisible. Quant à la saison la plus favorable à l'extraction du suc, l'expérience des gens du pays s'est déjà prononcée : c'est la saison sèche, c'est-à-dire d'avril en octobre ou novembre. Pendant les mois pluvieux, en effet, non-seulement le travail dans les forêts est rendu très-difficile par certains obstacles physiques, mais il a été reconnu que la récolte était bien moins profitable; il est, en effet, assez vraisemblable que le suc doit être alors moins riche en matière coagulable. Il faut ajouter à ces raisons la nécessité de donner aux arbres en exploitation le temps de se reposer. Les blessures faites au tronc par le pic, blessures qui doivent se répéter journellement, se guérissent d'ailleurs promptement, le suc qui s'en écoule étant lui-même très-propre à en favoriser la cicatrisation. Mais il se développe quelquefois à leur

place des tissus anormaux, des sortes d'exostoses qui ne peuvent manquer, on le comprend bien, de gêner la marche descendante du suc cortical dans les points qui en sont le siége. Une piqûre faite au-dessous d'un obstacle semblable devra donc, à ce qu'il semble, être suivie d'un écoulement moins abondant que si elle était pratiquée au-dessus. De là une règle que j'établis ici, à tout hasard : c'est de pratiquer toujours les saignées le plus bas possible, afin de laisser, autant que se faire peut, un champ libre aux opérations futures.

Les données précédentes suffisent pour démontrer que le mode d'exploitation en usage chez les nègres et les Indiens de l'Amérique du Sud est non-seulement très-simple, mais en même temps très-efficace; si bien que je doute qu'il y ait de grands perfectionnements à lui apporter.

Un dernier fait constaté par l'expérience, c'est qu'il en est des caoutchouquiers comme des bonnes vaches laitières : plus on tire leur lait, plus ils en donnent. Il n'est, je pense, aucun détail de l'histoire de cette extraction qui soit si propre à stimuler l'activité d'un exploitant intelligent, ni qui puisse mieux nous rassurer sur l'avenir d'un des rameaux les plus intéressants du commerce américain. (*Bulletin de la Société botanique.*)

Recherches sur le Sorgho sucré,

Par M. Louis Vilmorin.

(Extrait du *Journal d'Agriculture pratique.*)

Le Sorgho sucré (1) est une plante élancée, s'élevant ordinairement de deux à trois mètres et plus, en terre riche, à tiges droites et lisses, à feuilles flexueuses et retombantes, son port est assez analogue à celui du maïs, mais il a plus d'élégance. Elle forme ordinairement une touffe composée de huit à dix

---

(1) Cette graminée, qui paraît appelée à venir prendre une place importante dans la liste de nos plantes industrielles, a, de même que l'Igname de la Chine, été introduite par M. de Montigny, et faisait partie du même envoi adressé à la Société de Géographie.

tiges, terminées par une panicule conique et assez serrée de fleurs, vertes d'abord, puis passant par des tons violets pour arriver à un pourpre sombre lors de la maturité.

Elle est probablement annuelle, et sa culture et ses époques de végétation concordent avec celles du maïs. Sous le climat de Paris elle demande à être semée dès que la terre est chaude, c'est-à-dire avec les premiers semis de haricots; la maturité des graines est plus assurée si le plant a été élevé en pépinière abritée, et encore mieux sur couche sourde; mais pour l'extraction du sucre, un semis de pleine terre suffit si le terrain est léger et un peu chaud.

La richesse du *Sorgho sucré* consiste dans le jus contenu en abondance dans la moelle de ses tiges et qui peut fournir trois produits importants : du sucre, de l'alcool et une boisson fermentée analogue au cidre. En effet, ce jus, quand on l'a obtenu avec soin, en petit, en dépouillant la canne de son écorce verte, est presque incolore et ne contient pour ainsi dire que de l'eau et du sucre. Sa densité varie de 1,050 à 1,075, la proportion du sucre de 10 à 16 pour 100. J'entends ici la somme des deux sucres, cristallisable et incristallisable, dont le dernier figure quelquefois pour un tiers et plus dans le mélange. C'est à cette quantité de sucre incristallisable que le jus du sorgho doit la facilité avec laquelle il fermente et le produit considérable qu'il donne en alcool, comparativement à la quantité de sucre observée *directement* au saccharimètre.

Considéré au point de vue de la fabrication du sucre, le sorgho paraît avoir peu de chance de réussite dans le nord et le centre de la France, c'est-à-dire dans la région où la culture de la betterave réussit sûrement. La forte proportion du sucre incristallisable qu'il contient est non-seulement perdue pour cette fabrication, mais elle devient une gêne pour l'extraction de l'autre sucre. Ce n'est pourtant pas que les produits du sorgho soient faibles ni difficiles à obtenir, mais seulement leur nature les rend, à circonstances égales, plus considérables en alcool qu'en sucre, et si, dans l'état actuel du marché, il y a bénéfice à distiller la betterave, qui, par les procédés les plus perfectionnés, ne rend pas en alcool la quantité correspondante au sucre qu'on en peut extraire, à plus forte raison y en aura-

t-il pour le sorgho, dont le jus rend en alcool beaucoup plus que l'équivalent de son sucre extractible.

Il n'en sera pas de même si l'on considère le sorgho, dans des régions plus chaudes. Cette plante viendrait combler, pour la production du sucre, la lacune existante entre les régions tropicales, seules propres à la culture de la canne, et le 44e parallèle, qui paraît être la limite méridionale de la culture profitable de la betterave. Passé cette limite, cette dernière devra bien probablement rester en possession de la production du sucre, tandis que le sorgho, surtout dans les provinces de l'ouest et du sud-ouest de la France, l'emportera bien certainement sur elle pour la production de l'alcool.

Comme plante à sucre, le sorgho présenterait pour avantage la facilité de sa culture et celle du traitement de ses jus. Son produit brut dépassera probablement celui de la canne à sucre dans les pays comme la Louisiane, où celle-ci joue le rôle d'une plante annuelle. Comme la canne, il fournirait par ses feuilles et ses sommités un fourrage vert excellent et abondant. Enfin, ses mélasses, tout à fait analogues à celles de la canne, pourraient être utilisées à la production d'un rhum, et son vezou à celle d'une liqueur analogue au tafia. Ce qui pourrait présenter le plus de difficulté serait probablement la conservation des tiges, et par suite le court espace de temps laissé à la fabrication. Mais, outre que dans les limites géographiques indiquées plus haut la chaleur du climat permettrait des semis successifs, il paraît certain d'après M. Wrày, qu'aux environs de Natal, les Cafres Zoulous conservent pendant un temps très-long les tiges du sorgho en les enterrant dans le sol, qui cependant sous ce climat, est très-chaud et très-humide.

Il a été dit que, pour la fabrication de l'alcool, le sorgho avait l'avantage d'utiliser son sucre incristallisable, perdu dans le cas où l'on ne vise qu'à la fabrication du sucre. Un autre avantage consiste dans la pureté de son jus, qui fait que les alcools qu'on en obtient, et même les eaux-de-vie de premier jet, sont assez purs pour être livrés directement à la consommation.

L'alcool, imparfaitement rectifié une seule fois, que l'auteur a obtenu avec un appareil très-incomplet de laboratoire, est

absolument dépourvu de saveur étrangère, et même ses produits de premier jet, tirant de 40 à 50° centésimaux, ont été d'une saveur assez agréable, un peu analogue à celle de noyau, et pourraient être, sans aucun doute, fort utiles pour couper les produits similaires de la betterave. Purs, leur saveur est infiniment moins prononcée et moins étrange que celle du rhum; il est à présumer que vieillis, ils seraient excellents.

On vient de voir qu'outre l'alcool et le sucre le jus du sorgho sucré pouvait fournir une boisson analogue au cidre. Dans une note insérée au *Moniteur* le 13 novembre 1854, M. Vilmorin cherche à attirer l'attention sur l'avantage qu'il y aurait à essayer la fabrication de ces boissons fermentées. Cette question est encore toute neuve, et on ne peut guère préjuger où elle peut mener; mais d'après les résultats obtenus dans de premiers essais faits dans des circonstances tout à fait défavorables, on ne saurait s'empêcher de penser qu'elle a de l'avenir.

La culture du sorgho ne présentera probablement aucune difficulté; elle sera analogue à celle du maïs et des millets; elle existe d'ailleurs déjà dans quelques-unes de nos provinces. Les embarras qui pourront se rencontrer naîtront probablement de la place à lui donner dans l'assolement; sous ce rapport, il y a, je crois, plus à perdre qu'à gagner à son introduction; tandis que la betterave a constamment amélioré l'ensemble de la production des régions où elle a été introduite. Le sorgho, de même que le maïs, passe pour une plante épuisante; les essais faits jusqu'à présent sont trop peu nombreux pour que l'auteur ait pu juger par l'observation directe; mais il a tout lieu de croire cette opinion fondée, et, en tout cas, la famille à laquelle appartient cette plante rend peu probable qu'elle puisse occuper dans l'assolement la même place que la betterave.

Un des points que M. Vilmorin a cherché à déterminer, sans pouvoir le faire d'une manière tout à fai complète, était de savoir à quelle époque de la végétation les tiges commençaient à contenir du sucre, et par conséquent à quel moment on pouvait commencer à fabriquer. Il lui a semblé que ce moment coïncidait à peu près avec la sortie de l'épi, mais la proportion de sucre contenue dans la tige continue à augmenter jusqu'à ce que la graine soit en lait. Dans une plante en fleur, il a

remarqué que la richesse en sucre diminuait dans les entre-nœuds (mérithalles) à mesure que l'on s'élève sur la tige, et que, pareillement, la partie inférieure de chaque mérithalle était plus jeune et moins sucrée que sa partie supérieure. Dans cet état, à cause de la petite étendue et de la dureté des nœuds inférieurs, c'est le milieu de la tige qui se trouve être la partie la plus riche. L'auteur suppose, sans l'avoir pu reconnaître exactement, que plus tard les entre-nœuds du bas s'appravrissent, ou du moins, si le jus n'y devient pas plus pauvre, il devient certainement moins abondant.

La maturité des grains ne paraît pas, au moins pour notre climat, diminuer beaucoup la production du sucre; mais, comme elle n'arrive chez nous qu'à l'extrême limite de la saison, et que nos plantes ont toujours été en s'enrichissant à mesure que la végétation continuait, on ne peut pas déterminer le rôle de la maturation dans ces phénomenes : ce n'est que dans les pays où la plante atteindrait la maturité de ses graines dans une saison encore c aude que la question pourrait être jugée.

La saveur salée des mérithalles tout à fait inférieures a amené l'auteur à penser que, dans quelques cas, les sels pouvaient s'y accumuler de préférence : M. Vilmorin se propose de s'en assurer par des incinérations. Ce fait serait assez conforme aux analogies, et mérite l'attention. Sans importance quant à la fabrication de l'alcool, il pourrait en avoir beaucoup, au contraire, pour celle du sucre.

Pour connaître la quantité d'alcool que produit le sorgho, on a eu recours à l'expérience directe. En opérant sur un litre et même un demi-litre de jus à une température constante de 30 degrés, avec addition de 8 à 10 grammes de levûre de bière fraîche par litre de jus, on obtient, en dix-huit ou vingt heures, des fermentations assez complètes pour que la densité du jus tombât, dans cet espace de temps, de 1,060 à 0,997. Ces chiffres montrent en même temps combien le jus du sorgho fermente aisément et combien il contient peu de matières étrangères, puisque, dans la même opération, le jus de betterave ne descend jamais au-dessous de 1,007 ou 1,008. Cette fermentation achevée, on détermine l'alcool, soit au moyen de l'alambic d'essai, soit, ce que l'auteur considère

comme plus exact, en épuisant un litre ou un demi-litre de liquide.

Dans les essais de laboratoire, on s'est toujours servi comme levain de la levûre de bière, parce que c'est le procédé le plus rapide et le meilleur pour des essais quantitatifs, mais il a l'inconvénient de communiquer une odeur désagréable aux produits de la distillation. Du reste, le nombre des substances qui peuvent servir à déterminer la fermentation est pour ainsi dire illimité.

Une grappe de raisin écrasée dans les mains suffit pour faire entrer en fermentation une cuve de plusieurs hectolitres, le jus de sorgho contenant par lui-même assez de matières azotées pour que la fermentation s'y continue ensuite naturellement; du levain de pâte, de la mie de pain, peuvent remplacer la levûre.

Il est nécessaire, pour que la fermentation soit régulière, que la température soit maintenue entre 18° et 25° centigrades. Cette précaution est surtout nécessaire dans les petits essais de laboratoire, pour lesquels une température constante de 25° a toujours complétement réussi.

Par expérience M. Vilmorin a trouvé, pour moyenne (sous notre climat), 6,3 pour 100 en volumes ou 63 centimètres cubes d'alcool par litre de jus de sorgho, chiffre qui, on le voit, est bien encourageant, surtout si on le rapproche de l'excellente qualité des produits.

Les calculs approximatifs de rendement qu'il a pu faire lui ont donné, pour 1 hectare cultivé en sorgho, 1,708 litres d'alcool. La betterave donne 1,350 litres par hectare.

B. W.

Note sur l'alcool de chiendent,

Par M. Rabourdin, d'Orléans.

En 1811, le docteur Leroi publiait un mémoire ayant pour but d'utiliser les jets traçants ou tiges souterraines du chiendent.

Le docteur Leroi indiquait cette plante comme pouvant don-

ner de l'eau-de-vie de bonne qualité et une farine susceptible d'être panifiée.

Les recherches du savant docteur, présentées à la Société d'agriculture, ne donnèrent lieu à aucune application industrielle.

L'année dernière un pharmacien de Paris, M. Hoffmann, appela de nouveau l'attention sur la possibilité d'extraire un alcool de bon goût des racines de chiendent, d'utiliser cette plante qui croît avec une si prodigieuse facilité dans tous les terrains, malgré la culture, et qui est rejetée sur les chemins ou brûlée dans les champs comme nuisible et sans emploi.

Les procédés indiqués par le docteur Leroi et M. Hoffmann consistent à traiter le chiendent, convenablement divisé, par de l'eau bouillante, à soumettre à la presse après quelques heures d'infusion.

La liqueur obtenue est additionnée de levure de bière placée dans une pièce chauffée à 25° C., où elle subit la fermentation alcoolique; elle est ensuite distillée pour en extraire l'alcool.

Cette manière d'opérer est très-simple; mais elle donne des produits peu abondants.

La quantité de sucre que fournira le chiendent traité par simple infusion sera toujours variable. Si le chiendent n'est pas germé, il ne donnera pas de sucre; si, au contraire, un commencement de végétation s'est développé en lui, son infusion sera sucrée. Cela tient à ce qu'il existe dans cette racine une matière féculente que la nature tient en réserve pour donner la première nourriture au jeune bourgeon. Cette fécule ne devient utile à la jeune plante que sous l'influence de la diastase qui se produit pendant l'acte de la germination.

Depuis les belles découvertes de MM. Payen et Persoz, on sait que les grains germés renferment une substance particulière qui possède la propriété de transformer la fécule en sucre de raisin ou glucose. Cette matière, qui a reçu le nom de *diastase*, joue un rôle très-important dans l'acte de la végétation. Sous son influence la fécule des graines ou des tubercules devient soluble, est entraînée dans la sève et peut servir à la nutrition de l'embryon végétal.

La connaissance de ce fait qu'il existe une matière féculente

dans les tiges souterraines du chiendent n'était pas ignorée des chimistes; mais aucun que je sache n'a eu la pensée de l'utiliser pour la fabrication de l'alcool.

Deux procédés se présentent à l'esprit pour saccarifier cette fécule. Le premier consiste à faire germer le chiendent et à lui faire subir une macération aqueuse plus ou moins prolongée après l'avoir convenablement divisé; mais cette méthode, très-simple au premier abord, est difficile à exécuter dans la pratique. En effet, tandis que, dans un jet de chiendent, un bourgeon naîtra et se développera de 3 à 4 centimètres, les autres nœuds de ce même jet ne laisseront voir aucune végétation; la germination est donc inégale, et par cela même ne peut donner de résultats satisfaisants.

Le deuxième procédé consiste à saccarifier la fécule dont nous parlons à l'aide de l'acide sulfurique très-étendu et de l'ébullition prolongée pendant plusieurs heures. Voici comment j'opère :

Je prends 10 kilogrammes de chiendent commun (*Triticum repens*) ; le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*) et même le chiendent en chapelets (*Avena elatior*) donnent les mêmes résultats. Je lui fait subir un simple lavage pour le débarrasser d'un peu de terre, et après l'avoir écrasé je le fais bouillir dans un mélange de 20 litres d'eau et 200 grammes d'acide sulfurique concentré; j'entretiens l'ébullition pendant trois heures, en ajoutant de l'eau de temps en temps pour maintenir le liquide au même niveau. Après ce temps d'ébullition, je verse par portions un lait de chaux fait avec 200 grammes de chaux éteinte dans un litre d'eau, et je soumets le tout à la presse; j'obtiens environ 20 litres d'un liquide sucré marquant 7° aréométriques, et renfermant 2 kilogrammes de matière solide en dissolution.

Si j'ajoute aux 20 litres de liqueur dont je viens de parler 40 à 50 grammes de levure de bière, et que j'abandonne le tout dans un lieu chauffé à 25° C., la fermentation ne tarde pas à se développer; un abondant dégagement d'acide carbonique a lieu, et le phénomène s'effectue en trente-six ou quarante heures.

Le liquide qui marquait 7° aréométriques n'indique plus que

2° 1/2, et ne renferme plus alors que 800 grammes de matière solide.

Or le liquide renfermait 2 kilogrammes de substance solide avant la fermentation; c'est donc 1,200 grammes qui ont disparu et se sont transformés en acide carbonique et en alcool. Cette masse représente la quantité de sucre pur qu'on obtient de 10 kilogrammes de chiendent frais; ce chiendent par conséquent donne 12 p. 100 de son poids de glucose, sucre de raisin ou de fécule, comme il plaira, à l'état de pureté.

En distillant les 20 litres de liqueur fermentée j'obtiens 2 litres d'un liquide alcoolique, qui marque 35° centésimaux à l'alcoomètre Gay-Lussac, qui renferme par conséquent 70 centilitres d'alcool absolu ou 80 centilitres d'alcool commercial.

Pour avoir un terme de comparaison, et démontrer la supériorité du procédé que je viens d'exposer, j'ai fait l'expérience suivante :

10 kilogrammes du même chiendent qui a servi à l'expérience précédente ont été traités par l'eau seulement, sans addition d'acide; j'ai obtenu 20 litres d'une décoction qui marquait 3° aréométriques et renfermait 1,200 grammes de matière solide. Mise à fermenter cette liqueur n'a perdu qu'un degré, et renfermait encore 900 grammes de matière solide après sa fermentation; elle ne contenait par conséquent que 300 grammes de glucose, soit un quart de la quantité obtenue dans l'expérience précédente.

Cette liqueur fermentée a donné à la distillation 2 litres d'un liquide marquant 9° centésimaux à l'alcoomètre Gay-Lussac, ce qui correspond à 18 centilitres d'alcool absolu, au lieu de 70 centilitres que j'obtiens par mon procédé.

Industriellement, on procéderait de la manière suivante :

Le chiendent écrasé entre deux cylindres serait mis dans une cuve à double fond, dont l'un percé de trous comme dans les cuves à macération pour la fabrication de la bière; on ajouterait assez d'eau pour que le chiendent soit immergé en le pressant légèrement, plus 2 centièmes du poids du chiendent d'acide sulfurique concentré.

La masse serait chauffée à l'aide d'un jet de vapeur qu'on ferait arriver par un tube en plomb percé de petits trous, comme

cela se pratique pour la fabrication du sirop de fécule; on porterait rapidement à l'ébullition qui serait entretenue trois heures; on ajouterait alors un lait de chaux composé avec un poids de chaux hydratée égal au poids de l'acide employé, et suffisante quantité d'eau. Quand la saturation de l'acide par la chaux serait effectuée, on soutirerait le liquide qui serait mélangé de levure de bière; quand il serait suffisamment refroidi, il n'y aurait plus alors qu'à procéder à la distillation avec les soins apportés dans les grandes distilleries où fonctionnent aujourd'hui les appareils perfectionnés qu'on emploie à la fabrication de l'alcool de betteraves.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 6 juin 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. le président annonce la mort de M. Huraut, membre titulaire de la Société. Il témoigne des sentiments douloureux que partagent ses collègues en perdant un confrère très-estimé et qui, par ses travaux et ses utiles communications, ajoutait souvent à l'intérêt des séances de la Société.

La correspondance écrite comprend : 1° une lettre de M. Rabourdin, pharmacien à Orléans, accompagnant une note sur la préparation de l'alcool de chiendent dans les laboratoires et dans l'industrie. La Société, après avoir entendu la lecture de cet intéressant travail, décide qu'il sera envoyé au comité de publication du Journal de Pharmacie; 2° une note de M. Hoffmann, pharmacien à Paris, sur le soufrage de la vigne et sur le moyen d'appliquer le soufre.

La correspondance imprimée comprend : 1° le numéro de mai du Journal de Pharmacie et de Chimie; 2° le numéro de juin du Journal de Chimie médicale; 3° les trois numéros de mai du Journal des Connaissances médicales; 4° les numéros d'avril et mai du Journal de Pharmacie d'Anvers; 5° les numéros de janvier, février, mars, avril du Journal de Pharmacie de

Lisbonne (renvoyés à M. Gautier de Claubry); 6° les numéros de mars, avril et mai du Pharmaceutical Journal (renvoyés à M. Buignet); 7° Rapport sur la collection des eaux minérales de Savoie, par M. Calloud (de Chambéry); 8° le numéro de mai du journal espagnol le Semainier médical.

M. Jules Lefort fait hommage à la Société de son livre intitulé : Chimie des couleurs.

M. Cap dépose sur le bureau une brochure ayant pour titre : Mémoire sur la nature de l'arome des plantes, par MM. Benedetto Viale et Vincent Latini (de Rome).

M. Bussy rend compte du procédé que M. Maillot de Bordeaux a communiqué à l'Académie des sciences pour reconnaître la présence des huiles de crucifères mélangées aux autres huiles. Ce procédé, basé sur la présence du soufre dans les huiles de crucifères, consiste à la constater par les réactifs ordinaires, après avoir préalablement saponifié l'huile à essayer. MM. Mayet et Dubail signalent les inconvénients de ces huiles sulfurées appliquées à la peinture.

M. Poggiale expose les conclusions de son travail sur la présence du sucre dans l'économie. Il a démontré que le sucre se produisait chez les animaux exclusivement nourris avec des matières azotées. L'alimentation par la graisse donne lieu à une production de sucre plus grande que par la fibrine. M. Poggiale présente quelques considérations théoriques sur la formation de ce sucre dans l'économie; il pense que cette transformation a lieu dans le foie, parce que le sang recueilli dans cet organe renferme toujours beaucoup plus de sucre que celui recueilli dans les autres organes.

MM. Bussy et Figuier présentent quelques observations : le premier, sur la théorie et la formation du sucre dans l'économie, et le second, sur le mode d'opérer pour la recherche du sucre. Les résultats obtenus par M. Poggiale diffèrent de ceux obtenus par M. Figuier; il a démontré que le sucre se produisait dans l'économie aussi bien par l'alimentation à la viande que par les substances amylacées.

M. Grassi fait un rapport sur le travail que M. Maumené a publié dans le journal de l'Académie de Reims sur les Essais des sucres et de la gomme. La Société, adoptant les conclusions

du rapporteur, décide que ce rapport sera déposé aux archives.

M. Quevenne communique à la Société un procédé de conservation des étiquettes sur les bouteilles ou autres vases placés à la cave. Ce moyen, depuis longtemps employé dans les hôpitaux, consiste simplement à coller sur le vase un morceau de sparadrap diachylon, et l'on inscrit sur la toile le nom de la substance renfermée dans le vase.

M. Simoneau, pharmacien à Cette, présente un nouveau sparadrapier dont l'examen est renvoyé à une commission composée de MM. Wuaflart, Dublanc et Mayet. Cet appareil est accompagné d'un mémoire.

M. Réveil lit une note de M. Guillaumont, pharmacien à Manosque, sur l'emploi des dépuratifs et sur le classement thérapeutique des divers sudorifiques.

A quatre heures, la Société se forme en comité secret.

Chronique.

— Par décret impérial du 9 juin, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur : M. Gonthier, pharmacien aide-major de première classe : quatorze années de service, onze campagnes. Serviteur extrêmement zélé et instruit ; a dirigé le service pharmaceutique à Gallipoli, à la fin de l'épidémie du choléra, après la mort de ses deux collègues ;

Et M. Ditte, pharmacien-major de deuxième classe : trente-deux ans de service, quatre campagnes. Officier d'administration très-expérimenté ; a organisé de la manière la plus satisfaisante le service de l'hôpital de Gulhané, le plus important de tous ceux de Constantinople.

— Sa Hautesse le sultan vient d'accorder la décoration du Medjidié à plusieurs membres de la médecine militaire française en Orient.

M. Demortain, pharmacien principal de deuxième classe, a obtenu le titre d'officier, et M. Lantenois, aide-major en pharmacie, celui de chevalier du même ordre.

— L'Académie impériale de Toulouse avait proposé le sujet de prix suivant : « Déterminer, à l'aide de travaux déjà publiés » et par des expériences nouvelles, le rôle que joue la compo- » sition chimique de l'air, des aliments, de l'eau potable et du » sol dans la production du goître endémique. »

Le prix, consistant en une médaille d'or de 500 francs, a été remporté par M. Chatin, professeur à l'École de pharmacie de Paris.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur de nouveaux dérivés du chloroforme; par M. KAY (1). — Il a souvent été question dans ce journal des belles recherches de M. Williamson sur les éthers, recherches dans lesquelles l'auteur a obtenu des éthers mixtes à l'aide d'ingénieuses réactions. Ainsi en traitant de l'alcool potassé par de l'iodhydrate de méthylène, il obtint un composé $C^6 H^8 O^2$ dans lequel l'éther ordinaire se trouve allié à l'éther méthylique; il obtint de même l'éther amylo-vinique $C^{14} H^{16} O^2 = C^4 H^5 O + C^{10} H^{11} O$, et fraya ainsi la route qui conduisit et qui conduira à la découverte d'un grand nombre d'éthers mixtes, formés de deux éthers de séries différentes.

Le travail de M. Kay, exécuté au laboratoire de M. Williamson, fait suite à ces recherches : si à un équivalent de chloroforme on ajoute peu à peu, trois équivalents d'éthylate de soude (alcool sodé) parfaitement desséché, il se produit une violente réaction qui donne naissance à du chlorure de sodium ainsi qu'à trois produits, volatils à des températures différentes et qu'on peut obtenir plus facilement à l'aide du procédé que voici : après avoir fait dissoudre à saturation du sodium dans de l'alcool absolu, on ajoute peu à peu du chloroforme en s'arrêtant avant que le liquide ne soit devenu neutre; cela fait, on ajoute de nouveau du sodium, puis du chloroforme jusqu'à ce qu'il se soit formé un abondant précipité de chlorure de so-

(1) *Quarterly Journal of the chemic. society*, 1854, p. 135.

dium. On distille, on ajoute du chloroforme au résidu, et on distille de nouveau. On rectifie sur du sodium le produit de la première distillation, et on ajoute le second produit au liquide rectifié, on obtient ainsi une série de produits dont le plus volatil se dégage à 146° C.

Ce dernier constitue un liquide limpide, incolore, faiblement soluble dans l'eau, doué d'une odeur aromatique et d'une saveur brûlante; il est très-inflammable et possède une densité de 0,8964. D'après sa composition, il paraît constituer un éther formique tribasique, dans lequel chaque équivalent de chlore a été remplacé par un composé hypothétique, le peroxyde d'éthyle ou éther peroxydé $C^4 H^5 O^2$ (1).

$$\underbrace{3C^4 \begin{matrix} H^5 \\ Na \end{matrix} O^2}_{\text{Alcool sodé.}} + \underbrace{C^2 H Cl^3}_{\text{Chloroforme.}} = \underbrace{C^{14} H^{16} O^6}_{\text{Nouveau produit.}} + 3Cl Na$$

Le pentachlorure de phosphore produit avec ce nouveau corps un liquide pesant, à odeur de chloroforme. Avec la potasse hydratée, il donne naissance à un peu d'acide formique.

L'éther formique tribasique absorbe rapidement le gaz chlorhydrique sec et se convertit en un liquide fumant, très-acide, dont on retire, par la distillation, plusieurs produits à point d'ebullition constant; le premier liquide qui passe, se volatilise entre 56° — 60° C., on ajoute un peu de carbonate de soude afin de neutraliser l'excès d'acide, puis on retire le liquide surnageant et on le rectifie sur du chlorure de calcium; en cet état il bout à 55,5° C., et possède une composition qui s'accorde avec la formule $C^{12} H^{14} O^{10}$.

La préparation de l'éther formique tribasique peut être

---

(1) Cette réaction est rapprochée par M. Williamson de celle qui a lieu lorsque l'acide chlorhydrique agit sur la potasse hydratée KO HO, ou ce qui revient au même $\left.\begin{matrix} K \\ H \end{matrix}\right\} O^2$; dans ce cas l'auteur admet que l'hydrogène de l'acide chlorhydrique se substitue au potassium de l'hydrate potassique et que le chlore prend la place du peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, HO^2. J. N.

rendue plus économique au moyen d'une dissolution de potasse dans de l'alcool absolu qu'on traite par le chloroforme.

L'auteur a cherché à obtenir les composés intermédiaires $CH \begin{cases} Cl^2 \\ AeO^2 \end{cases}$ et $CH \begin{cases} Cl \\ 2\ AeO^2 \end{cases}$ en ajoutant peu à peu de l'éthylate de soude sec et pulvérisé à un grand excès de chloroforme; mais les liquides retirés par distillation fractionnée n'étaient autre chose que du chloroforme, de l'alcool et de l'éther tribasique.

Une tentative, faite dans le but d'obtenir un composé dans lequel l'amyle prendrait la place de l'éthyle, n'a donné qu'un produit peu stable. Trois éq. d'amylate de soude, traités par un éq. de chloroforme, donnent lieu à un précipité de chlorure de sodium, à un liquide contenant beaucoup d alcool amylique, et à un autre liquide bouillant entre 266° et 290° C.

Sur la nitro-glycérine; par M. Williamson (1). — Ce composé déjà obtenu par M. Sobrero (2), mais non analysé par lui, est préparé par M. Williamson en versant la glycérine goutte à goutte dans un mélange formé de parties égales d'acide nitrique et d'acide sulfurique concentrés. Le nouveau composé est plus pesant que l'eau dans laquelle il est peu soluble; l'alcool et l'éther le dissolvent facilement.

La nitro-glycérine se décompose rapidement lorsqu'on cherche à la dessécher; il est donc difficile d'en faire l'analyse élémentaire; une analyse qualitative à l'aide de laquelle on a examiné les proportions relatives de carbone et d'azote a donné des nombres, desquels M. Williamson déduit la formule

$$C^6H^8O^6 + 3AzO^5$$

et qu'il représente de la manière suivante :

$$C^6 \begin{Bmatrix} H^5 \\ 3AzO^4 \end{Bmatrix} O^6 + 3HO$$

dans laquelle 3 H sont remplacés par 3 Az O^4.

En présence d'une dissolution bouillante de potasse caustique,

(1) *Proceedings of the royal society*, vol. VII, p. 130.

(2) *Annuaire de chimie*, 1848, p. 274.

cette combinaison régénère de la glycérine en formant du nitrate de potasse.

Sur la mangoustine, principe immédiat du garcinia mangostana; par M. Schmid (1) — Le mangoustier, *garcinia mangostana*, de la famille des Guttifères, est un arbre cultivé aux Indes orientales, où il est estimé à cause de ses fruits. Ils sont de la grosseur d'une orange et présentent la forme d'une baie; leur écorce, lors de la maturité, est d'un pourpre foncé, on lui attribue des propriétés fébrifuges supérieures à celles du quinquina.

Les écorces examinées par l'auteur étaient déjà anciennes; elles offraient une saveur astringente et étaient à l'intérieur tapissées d'une substance cristalline. Après les avoir réduites en poudre on les épuisa par l'eau bouillante, qui enleva du tannin; le résidu céda à l'alcool; la substance cristalline se sépara de la dissolution en société d'une matière résineuse que l'on élimina en versant dans la dissolution alcoolique bouillante, de petites quantités d'eau jusqu'à ce que ce liquide devînt opalin. Comme la résine est peu soluble dans l'alcool faible et froid, elle se sépare immédiatement, tandis que le principe cristallisable, la mangoustine, ne se dépose que longtemps après; on achève la purification en reprenant la mangoustine par l'alcool et la précipitant par l'acétate de plomb tribasique; on décompose ensuite le précipité à chaud, par un courant d'hydrogène sulfuré et l'on fait cristalliser dans de l'alcool étendu.

La mangoustine se présente en lamelles minces, d'un beau jaune; elle est dénuée d'odeur et de saveur, fond à 190° C. sans perdre de l'eau, qui par le refroidissement se prend en une masse friable, amorphe, plus dense que l'eau; chauffée au delà du point de fusion, elle se décompose partiellement; insoluble dans l'eau, elle forme avec l'alcool et l'éther des dissolutions qui sont sans action sur les couleurs végétales.

Les acides faibles la dissolvent à chaud, sans altération. L'acide azotique concentré la transforme en acide oxalique. L'acide sul-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 83.

furique concentré la décompose à froid et la carbonise à chaud. Les alcalis la dissolvent également, les sels métalliques sont sans action, sauf toutefois l'acétate basique de plomb. La mangoustine réduit les oxydes des métaux précieux et forme avec le perchlorure de fer une coloration vert foncé qui disparaît au contact des acides.

De l'ensemble de ses analyses, l'auteur déduit pour la mangoustine la formule

$$C^{40} H^{22} O^{10},$$

qu'il rapproche de celle que Johnston attribue à la gomme gutte extraite du garcinia gutta. D'après cette formule, $C^{40} H^{18} O^{21}$, on peut penser que la mangoustine dérive de la gomme gutte par oxydation; l'auteur espère avoir vérifié cette conjecture en attaquant la gomme gutte par l'acide azotique fumant.

La même opinion est applicable au jaune indien ou *purree*, qui se rencontrerait dans les dépôts de l'urine de chameau lorsque cet animal se nourrit des fruits du mangostana mangifer. On sait que ce dépôt est de l'euxanthate de magnésie, dont l'acide a pour formule

$$C^{40} H^{16} O^{22}.$$

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

EN VENTE CHEZ LABÉ, LIBRAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
Place de l'École-de-Médecine.

L'Officine ou répertoire général de pharmacie pratique, contenant : 1° *Le dispensaire pharmaceutique*, ou conspectus des pharmacopées légales et particulières : allemande, américaine, anglaise, belge, espagnole, française, hollandaise, italienne, polonaise, portugaise, russe, sarde, suédoise, etc.; des formulaires, matieres médicales et recueils divers de médecine et de pharmacie des mêmes pays; précédé de tableaux présentant la concordance de divers poids médicaux de l'Europe entre eux, et avec le système décimal; d'une instruction sur les areomètres et les thermomètres; d'un calendrier pharmaceutique; d'un aperçu sur les classifications pharmaceutiques, thérapeutiques et d'histoire naturelle; de l'art de formuler; d'une instruction sur la

manière de tenir le livre-copie des prescriptions magistrales ; des signes abréviatifs et d'une proposition des signes nouveaux de pondération médicinale ; 2° *la pharmacie légale*, comprenant la législation pharmaceutique, ou recueil des lois, arrêtés et pièces diverses concernant l'exercice de la pharmacie ; la toxicologie, ou petit traité des moyens propres à faire reconnaître les poisons et à combattre leurs effets ; l'essai pharmaceutique des médicaments simples et composés, ou petit traité des moyens propres à faire reconnaître leur nature et leur falsification ; 3° *l'appendice pharmaceutique*, comprenant la pharmacie vétérinaire, la pharmacie homœopatique, la chimie pharmaceutique (analyse), le Mémorial thérapeutique, et un miscellanée d'articles qui intéressent la pharmacie pratique ; 4° *le tarif général de pharmacie* et des branches accessoires, précédé du tarif des manipulations. Par Dorvault, directeur de la Pharmacie centrale des pharmaciens de France, 4e édition revue, corrigée et considérablement augmentée 1 très-fort vol. grand in-8, compacte, de 1050 pages avec planches intercalées dans le texte, imprimé sur deux colonnes et contenant la matière de six volumes in-8 ordinaires. Prix broché 11 fr. à Paris et 14 fr. franco par la poste, relié solidement, prix 13 fr. à Paris.

Revue pharmaceutique de 1854, supplément a l'officine pour 1855, résumé complet de ce que les journaux spéciaux ont publié d'intéressant pour les pharmaciens, les médecins et les vétérinaires, pendant l'année qui vient de finir ; en pharmacotechnie, chimie, physiologie, thérapeutique, histoire naturelle, toxicologie, hygiène, économie industrielle, économie domestique, etc. ; par Dorvault, grand in-8. Prix : 1 fr. 50 c. pour Paris et 2 fr. franco par la poste.

Recherches naturelles, chimiques et physiologiques *sur le curare*, poison des flèches des sauvages américains ; par M. Alvaro Reynoso ; in-8 de 52 pages. Chez V. Masson, libraire. Prix : 2 fr.

Étude scientifique de la peau, 1re série, anatomie et physiologie du derme et des bulbes pilifères, par le docteur M. B. Laurentius. Paris, F. Didot, in-18, 1855.

Errata du numéro précédent.

Page 456, ligne 4, *bouillon*, lisez : *bouchon*.
— 458, — 7, *l'évaporation*, lisez : *l'incorporation*.

Étude sur la composition des eaux; par M. Eug. Peligot.

Au mois de janvier dernier, au moment où le froid commençait à sévir, je m'étais proposé de rechercher l'influence qu'une basse température peut exercer sur la proportion des matières salines et gazeuses que l'eau de la Seine tient en dissolution. Cette étude, qui n'a pas encore été faite, touche à des questions d'hygiène d'un grand intérêt. On peut se demander, en effet, si, lorsque la rivière qui abreuve un centre important de population est en partie tarie par la production d'une quantité considérable de glace, l'eau qui reste liquide ne se trouve pas chargée d'une quantité exceptionnelle de matières salines, assez grande pour exercer sur la santé publique une influence sensible. Cette cause d'altération peut être, à la vérité, plus ou moins neutralisée par la suppression momentanée des affluents de la rivière, celle-ci ne recevant plus, pendant les temps des gelées, les eaux des villes et des campagnes qui s'y déversent habituellement.

L'étude de ces questions est, par conséquent, du domaine de l'observation directe, et c'est elle que j'avais commencé à consulter; mais le froid a cessé trop tôt pour qu'il m'ait été possible de mener cette recherche à bonne fin. La rivière n'a pas été prise, et je n'ai pu faire qu'un petit nombre d'observations, insuffisantes pour résoudre la question principale. J'ai constaté néanmoins que, pendant l'hiver, la proportion des matières salines contenues dans la Seine varie, pour ainsi dire, journellement. Je citerai quelques-uns des nombres que j'ai obtenus en déterminant le poids du résidu salin laissé par l'évaporation d'un volume connu d'eau :

		Un litre d'eau a donné :
19 janvier.	Temps froid depuis plusieurs jours : le thermomètre marque — 10 degrés ; la rivière charrie beaucoup.	
	Eau prise au large, en amont, à la hauteur du pont de Bercy.	gr. 0,301
19 janvier.	Eau prise au large, en aval, après sa traversée dans Paris, à peu de distance du pont de la Concorde.	0,276

23 janvier.	Dégel et fonte des neiges.	
	Eau prise aux environs du pont Neuf.	0.363
6 février.	Grande crue. Eau prise au même endroit.	0,200
20 février.	Nouvelle gelée; temps neigeux.	
	Eau prise au même endroit.	0,217
1er mars.	Temps doux. Eau prise au même endroit..	0,180
8 mars.	Forte crue. Eau prise au même endroit.	0,150
11 avril.	Temps doux depuis longtemps.	
	Eau prise en amont, au pont de Bercy.	0,225
11 avril.	Eau prise en aval, au pont de la Concorde. . . .	0,210

Au poids de ces matières fixes, il faudrait ajouter celui des matières organiques dont je n'ai pas tenu compte. Ces dernières étaient quelquefois en proportion notable et donnaient au résidu une odeur fétide.

Les résultats qui précèdent s'accordent avec ceux qui ont été obtenus, à diverses époques, par les chimistes qui ont déterminé, par une seule analyse, la composition de l'eau de la Seine. Néanmoins cette composition présente, comme on voit, des variations importantes, lorsqu'on cherche à l'établir par des analyses faites à des intervalles de temps rapprochés. De nouvelles et plus nombreuses expériences sont nécessaires pour fixer la composition moyenne de l'eau de la Seine et pour remonter aux causes des variations que je viens de signaler.

J'arrive à l'objet principal de ce travail. Les chimistes qui se sont occupés de l'analyse des eaux ont, pour la plupart, considéré la connaissance exacte du volume et de la nature des gaz qu'elles tiennent en dissolution comme étant d'une importance tout à fait secondaire. En ce qui concerne les gaz empruntés à l'air atmosphérique, l'oxygène et l'azote, cette détermination offre, en effet, peu d'intérêt : on sait que les eaux ordinaires sont saturées de ces deux gaz. Conformément à la loi de Dalton et de Henri, le volume de ces gaz, ramené à la pression du gaz extérieur et à la température de 0°, est dans un rapport constant avec le volume du liquide, et ce rapport, variable avec la température, n'est autre que le *coefficient d'absorption*.

En 1805, avant la découverte de cette loi, dont l'exactitude relative a été récemment vérifiée par M. Bunsen, MM. de Humboldt et Gay-Lussac avaient fixé, dans leur grand travail sur

les procédés eudiométriques, les rapports dans lesquels se trouvent l'oxygène et l'azote dans l'air que l'ébullition dégage de l'eau. Cet air, d'après eux, contient invariablement 32 à 33 pour 100 d'oxygène et le complément en azote.

Ces nombres sont précisément ceux qu'indique la loi de Dalton et de Henri; ils ont été retrouvés depuis par tous les chimistes qui se sont occupés de ces questions.

Mais les eaux courantes tiennent aussi en dissolution de l'acide carbonique. On a généralement négligé de déterminer la quantité de ce gaz qui existe dans ces eaux, et on s'est peu inquiété de connaître son origine. Cette quantité étant variable et l'air atmosphérique n'en renfermant qu'une proportion très-petite et à peu près constante, on ne saurait admettre que tout l'acide carbonique contenu dans les eaux tire son origine de l'air, comme l'oxygène et l'azote avec lesquels il se trouve associé.

Tout le monde connaît l'appareil qu'on emploie pour extraire l'air de l'eau. C'est un grand ballon en verre, d'une capacité connue, qu'on remplit exactement de l'eau qu'on veut examiner, et auquel s'adapte un tube également plein de cette eau qu'on engage sous une éprouvette remplie de mercure. En chauffant le ballon jusqu'à ce que l'eau soit en pleine ébullition, on en dégage les gaz qui s'y trouvaient dissous et qui sont recueillis et mesurés dans cette éprouvette.

Cet appareil classique, qui nous a été transmis par la tradition, mais qu'il faut, je crois, attribuer à Priestley, donne des résultats assez satisfaisants lorsqu'il s'agit de déterminer les rapports dans lesquels se trouvent l'oxygène et l'azote qui sont dissous dans l'eau. Mais en ce qui concerne l'acide carbonique qui accompagne ces gaz, il est tout à fait défectueux. Tous ceux qui s'en servent ont pu remarquer, en effet, que l'eau qui passe dans l'éprouvette soit par la dilatation que le liquide éprouve d'abord, soit par l'ébullition qui termine l'expérience, se trouve en quantité suffisante pour redissoudre en tout ou en partie l'acide carbonique qui s'est d'abord dégagé.

On a essayé quelquefois de corriger les imperfections de cet appareil, soit en ajoutant au gaz qu'on mesure un volume d'acide carbonique égal au volume de l'eau qui passe avec les gaz;

soit en introduisant dans l'éprouvette une couche d'huile qui empêche leur contact avec l'eau ; soit en continuant l'ébullition de l'eau jusqu'à ce que la vapeur, produite dans la cloche elle-même, fasse sortir de celle-ci l'eau qui s'y trouve condensée. De ces moyens, le dernier est assurément le meilleur; mais il est d'une exécution longue et assez difficile.

Je décris dans mon mémoire les modifications que j'ai fait subir à cet appareil dans le but d'arriver à une appréciation plus exacte de l'acide carbonique. La principale consiste à adapter au tube à dégagement un tuyau en caoutchouc dont l'extrémité se maintient dans l'éprouvette à mercure à une hauteur variable, suffisante pour absorber complétement, à un moment donné, l'eau qui y arrive en même temps que les gaz. Au moyen d'absorptions et d'ébullitions successives, on dégage de l'eau tous les gaz qu'elle renfermait et on les mesure dans l'éprouvette, qui est graduée, sans qu'ils soient en contact avec une couche d'eau sensible. On évite ainsi l'action dissolvante de l'eau sur l'acide carbonique.

En employant cet appareil pour déterminer le volume et la proportion des gaz que l'eau de la Seine tient en dissolution, j'ai été surpris d'y trouver une quantité d'acide carbonique beaucoup plus considérable que celle qu'on suppose y exister.

Ainsi, l'eau recueillie le 19 janvier a donné par litre 54cc,1 de gaz, composés de :

	c. c.
Acide carbonique	22,6
Azote	21,4
Oxygène	10,1

Ce mélange gazeux contenait, par conséquent, 41,7 pour 100 d'acide carbonique.

Abstraction faite de cet acide, l'air de cette eau renfermait, comme à l'ordinaire :

Azote	68,0
Oxygène	32,0
	100,0

Comme cette eau avait été recueillie par un temps très-froid, je supposai d'abord que la composition de ce mélange gazeux

était exceptionnelle ; je me fis sans peine une théorie pour expliquer cette particularité, supposant qu'au moment de la congélation partielle de l'eau, celle qui reste liquide doit recevoir une partie des gaz de l'eau qui se congèle. Parmi ces gaz, l'azote et l'oxygène, dont l'eau est déjà saturée, ne font que traverser le liquide pour se dégager dans l'atmosphère, tandis que l'acide carbonique peut rester en dissolution et s'ajouter à celui que l'eau renferme déjà. Je supposai donc d'abord que, pendant la gelée, l'eau contient beaucoup plus d'acide carbonique que dans les temps ordinaires.

Mais il n'en est point ainsi : la composition de ce mélange gazeux n'a rien d'anormal ; c'est celle de l'air qui se trouve habituellement dissous dans la plupart des eaux courantes. L'expérience démontre ce fait pour l'eau de la Seine, et, à son défaut, le raisonnement conduit à le généraliser pour la plupart des eaux douces ordinaires, et même, comme je l'établirai plus loin, pour l'eau des mers. Si cette composition des gaz de l'eau a été généralement méconnue, il faut s'en prendre à l'imperfection bien connue du procédé d'analyse ordinaire ; c'est à elle qu'on doit attribuer la négligence qu'on a mise jusqu'à ce jour à tenir compte de la quantité d'acide carbonique que toutes les eaux tiennent en dissolution.

J'ai déterminé cette quantité, en ce qui concerne l'eau de la Seine, pendant ces derniers mois. Voici les résultats :

100 parties du mélange gazeux contenaient, en acide carbonique :

29 janvier.	16 février.	20 février.	24 mars.	28 mars.	11 avril.	18 mai.
53,6	54,6	42,8	40,0	30,0	43,3	40,0

L'azote et l'oxygène complémentaires se trouvaient toujours dans les proportions connues. Comme ces nombres représentent un minimum, le procédé que j'emploie ne donnant pas encore la totalité de l'acide carbonique, je crois qu'on peut admettre que ce corps entre pour moitié environ dans le volume des gaz qui sont dissous dans l'eau de la Seine, et probablement aussi dans l'eau de tous les fleuves et de toutes les rivières. J'ajouterai que, quoique ces proportions diffèrent beaucoup de celles qui ont été admises à la suite des analyses faites par la plupart des

chimistes qui se sont occupés de ces questions, elles s'accordent néanmoins avec celles qui ont été obtenues par MM. Thenard et Colin pour l'eau de la Seine, par M. H. Deville pour la même eau et pour celle de plusieurs autres fleuves, et par M. Dupasquier pour l'eau du Rhône.

J'ai dit qu'à défaut de l'expérience directe le raisonnement conduit à admettre que presque toutes les eaux des rivières contiennent, comme l'eau de la Seine, au moins 20 à 30 centimètres cubes d'acide carbonique par litre. Il suffit, en effet, de jeter les yeux sur les analyses si nombreuses qui ont été faites sur les eaux, pour voir que presque tous les résidus laissés par leur évaporation sont formés en très-grande partie de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie. La plupart de ces résidus contiennent 50 à 80 pour 100 de ces sels; or la présence de ces carbonates terreux suppose celle d'une quantité d'acide carbonique au moins égale à la quantité qu'ils contiennent déjà. L'eau de la Seine, par exemple, contient 0gr.,100 à 0gr.,150 de carbonate de chaux par litre. Cette quantité exige, par conséquent, pour rester en dissolution dans l'eau, 23 à 33 centimètres cubes d'acide carbonique, l'eau étant à la température de 15 degrés.

A la vérité, le carbonate de chaux est lui-même un peu soluble dans l'eau. M. Fresenius, qui a déterminé cette solubilité dans l'eau bouillante, a trouvé qu'il fallait 8834 parties d'eau pour dissoudre une partie de ce sel; ainsi un litre d'eau peut en contenir 0gr.,113. J'ai fait cette même détermination en me plaçant dans des conditions plus normales, à mon point de vue, c'est-à-dire en prenant l'eau à la température ordinaire; cette eau avait été préalablement privée, autant que possible, des gaz qu'elle pouvait contenir, au moyen d'une ébullition prolongée. En employant le marbre en poudre ou le carbonate de chaux fait artificiellement, j'ai trouvé qu'il fallait 50,000 parties d'eau pour en dissoudre une partie, soit 0gr.,020 pour 1 litre d'eau. En soustrayant cette quantité de celles qui sont indiquées ci-dessus, on voit que l'eau contiendrait encore 18 à 28 centimètres cubes d'acide carbonique au moins pour maintenir à l'état soluble tout le carbonate de chaux qui s'y trouve. Je ne parle pas du carbonate de magnésie, dont la proportion est ordinairement très-petite.

Si ces observations sont exactes, si l'expérience démontre qu'en effet toutes les eaux courantes tiennent en dissolution une quantité d'acide carbonique beaucoup plus considérable que celle qu'on supposait y exister, les conséquences qu'on doit tirer de ce fait, au point de vue de la physique du globe, de la géologie et de l'agriculture, méritent assurément de fixer toute notre attention. Cet acide carbonique, qui, sous forme de gaz, représente 2 à 3 pour 100 du volume de l'eau, a-t-il existé d'abord dans l'air atmosphérique, ou plutôt n'y existerait-il pas si l'eau n'intervenait pour l'absorber, pour le dissoudre? S'il en est ainsi, il faut attribuer à l'eau un rôle nouveau; on doit lui concéder une part importante dans la dépuration de notre atmosphère, dans le maintien des proportions dans lesquelles se trouvent les éléments gazeux qui la constituent.

On admet généralement que cette dépuration de l'air est dévolue aux végétaux; leurs parties vertes ont pour mission de décomposer l'acide carbonique dont ils conservent le carbone, en même temps qu'ils restituent à l'air l'oxygène qui provient de cette décomposition. De là une certaine pondération résultant de l'existence simultanée du règne végétal et du règne animal, le second répandant dans l'atmosphère, par l'acte de la respiration, l'acide carbonique qui sert de nourriture au premier. Au moyen de cette solidarité et par suite de l'existence d'une certaine quantité de carbone qui se trouve en circulation perpétuelle dans le monde organisé, celui-ci, soumis à des lois périodiques de vie ou de mort, assure à l'air atmosphérique une composition à peu près constante, et maintient dans une juste mesure la proportion d'acide carbonique que nous y rencontrons. Sans émettre le plus léger doute sur ces grandes harmonies naturelles, me sera-t-il permis de faire remarquer qu'au point de vue de la composition de notre atmosphère, et à ce point de vue seulement, le rôle qu'on attribue au monde organisé est peut-être un peu trop exclusif? Assurément, si le règne animal avait seul le privilége de produire de l'acide carbonique, on comprendrait cet équilibre permanent entre la quantité qui se produit et celle qui se décompose. Mais il n'en est pas ainsi. Les volcans éteints et en activité répandent incessamment dans l'atmosphère une immense quantité d'acide carbonique d'une

origine qu'on peut appeler minérale, et augmentent ainsi chaque jour la masse du gaz qui préside à la formation du règne organique.

Tous les récits des voyageurs et des naturalistes s'accordent sur ce point. M. de Humboldt signale, dans son *Cosmos*, l'abondance des émanations d'acide carbonique qui se produisent dans diverses contrées, « dans lesquelles elles apparaissent, dit-il, » comme un dernier effort de l'activité volcanique. » M. Boussingault a analysé, en 1827, les gaz qui se dégagent des volcans de l'Équateur; ces gaz contiennent jusqu'à 95 pour 100 d'acide carbonique. M. Bunsen est arrivé tout récemment à des résultats analogues en examinant les produits gazeux qui s'échappent des terrains volcaniques de l'Islande, des eaux thermales d'Aix-la-Chapelle, de l'eau sulfureuse de Nenndorf, etc. Je ne parle pas de l'acide carbonique résultant de la houille et des autres combustibles minéraux dont l'extraction, qui présente chaque année une augmentation si rapide, dépasse aujourd'hui 550 millions de quintaux métriques par an, pour l'Europe seulement. Or j'ai calculé qu'en admettant que ces combustibles contiennent 80 pour 100 de carbone en moyenne, leur emploi répand dans l'air environ 80 milliards de mètres cubes d'acide carbonique. Cette masse de gaz est égale à celle qui serait produite annuellement par la respiration de 509 millions d'individus, brûlant chacun 10 grammes de carbone par heure. C'est plus que le double de la population de l'Europe. Ces quantités, si considérables qu'elles nous paraissent, ne sont rien sans doute, eu égard à l'immensité de notre atmosphère.

Cette abondante production d'acide carbonique par les volcans, s'ajoutant à celle qui provient de la respiration des animaux, des plantes dans l'obscurité et de la décomposition finale de tous les êtres organisés, ne conduit-elle pas à penser que la masse totale de ce corps se trouve probablement en grand excès par rapport à la quantité dont les végétaux font emploi? Néanmoins l'acide carbonique ne se trouve qu'en très-petite proportion dans l'air atmosphérique et en proportion à peu près constante; les expériences de Th. de Saussure, de M. Thenard, de MM. Boussingault et Lewy ont établi que l'air ambiant en renferme de 2 à 4 dix-millièmes de son volume. L'eau n'a-t-elle

pas une part importante dans le maintien de cette stabilité qui existe dans les proportions des éléments constitutifs de notre atmosphère ? Examinons si la composition des eaux de diverse nature donne à cette hypothèse quelque vraisemblance.

En ce qui concerne l'eau pluviale, je ne connais aucune recherche directe ayant pour objet d'établir la nature et la proportion des gaz qui s'y trouvent en dissolution. C'est une lacune à combler. Mais M. Bunsen, qui a publié récemment un important travail sur la loi de Dalton et de Henri concernant l'absorption des gaz par les liquides, a établi que, conformément à cette loi et aux coefficients d'absorption de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique qu'il a déterminés avec un grand soin et par des méthodes nouvelles, 100 parties de l'air dissous dans l'eau de pluie doivent contenir 2,92 d'acide carbonique à 0 degré, 2,46 à 10 degrés, 2,14 à 20 degrés.

D'après M. Bunsen, malgré cette richesse relative en acide carbonique, l'eau de pluie qui tombe annuellement sur une plante serait trop peu considérable pour lui apporter une quantité d'acide carbonique de quelque importance.

Il m'est impossible de partager cette opinion : car en arrivant sur le sol et en y pénétrant, l'eau pluviale rencontre à une petite profondeur un air d'une nature toute nouvelle, dans lequel l'acide carbonique se trouve en bien plus grande quantité que dans l'air ordinaire. Les expériences si précises de MM. Boussingault et Lewy *sur la composition de l'air confiné dans la terre végétale* nous ont appris, en effet, que dans des cultures qui n'avaient point été fumées depuis une année, l'air contenu dans le sol renferme 22 à 23 fois autant d'acide carbonique que l'air normal, et qu'on en trouve jusqu'à 245 fois autant dans la terre d'un champ fumé depuis neuf jours.

Ainsi l'eau pluviale, empruntée par les racines des plantes à un sol qui n'est jamais complétement dépourvu de matières organiques, puisqu'il n'est pas stérile, s'introduit dans les végétaux chargée d'une quantité considérable d'acide carbonique. J'ajouterai que, contrairement au résultat que semble indiquer le coefficient d'absorption de l'acide carbonique, qui est plus fort (presque double) à la température de 0 degré qu'à la température de 20 degrés, l'eau qui alimente les plantes doit être

d'autant plus chargée d'acide carbonique que la température ambiante est plus élevée ; car cette élévation de température, favorisant la décomposition des détritus organiques, augmente la proportion d'acide carbonique qui se trouve dans cet air confiné, et, par suite, celle que l'eau peut dissoudre et introduire dans les végétaux. Cette observation mérite peut-être d'être prise en considération, lorsqu'il s'agit de remonter aux causes du développement des plantes sous l'influence de la chaleur.

Je ferai remarquer en passant que cette eau chargée d'acide carbonique laisse sa trace, pour ainsi dire, dans les différentes parties du végétal ; c'est probablement à elle qu'il faut attribuer ces sels calcaires qui s'accumulent de préférence et en grande quantité dans les feuilles, et en particulier le carbonate de chaux dont M. Payen a récemment constaté la présence dans ces organes.

J'ajouterai encore qu'ayant déterminé la nature des gaz qui se trouvent dans l'eau qui baigne les tissus des feuilles, j'ai trouvé que cette eau était comme saturée d'acide carbonique ; le gaz obtenu ne renfermait, en effet, que quelques centièmes d'azote. Elle contient, par conséquent, son propre volume environ d'acide carbonique, à la température de 15 à 20 degrés. Mais je ne prétends pas que cet acide carbonique provienne exclusivement de l'eau absorbée par la plante. Je me propose de continuer cette année les études que j'ai commencées sur ce sujet.

Comme les eaux pluviales se rendent dans les fleuves et les rivières, chargées de l'acide carbonique qu'elles ont rencontré dans le sol, l'origine de ce corps dans les eaux courantes ordinaires me semble suffisamment établie par les considérations qui précèdent. Je ne parle pas des eaux de source, douces ou minérales, qui contribuent aussi à la formation des cours d'eau ; elles arrivent souvent, comme on sait, à la surface de la terre déjà pourvues d'une quantité considérable d'acide carbonique.

Mais si le rôle que j'attribue à l'eau est réel, si ce corps a, en effet, la propriété de se charger, dans les conditions que j'ai indiquées, d'une forte proportion de gaz carbonique qui, sans son intervention, se trouverait répandu dans l'atmosphère, l'acide carbonique doit se retrouver en dissolution dans l'eau des mers. Les analyses faites, dans un autre but, par M. Morren

sur l'eau de la mer prise sur les côtes de Saint-Malo, celles qui ont été exécutées par M. Lewy, ont montré qu'effectivement l'air qu'on extrait de cette eau en la soumettant à l'ébullition, contient 9 à 20 pour 100 d'acide carbonique. Comme ces analyses ont été faites avec l'appareil ordinaire et, de plus, en recueillant les gaz dans l'eau, elles ne représentent pas probablement la totalité de l'acide carbonique qui doit se trouver en dissolution dans l'eau de la mer.

Les considérations qui suivent semblent établir qu'il en est ainsi : M. Usiglio a soumis à un examen très-attentif l'eau de la Méditerranée, au point de vue de la nature et de la porportion des matières salines qu'elle renferme. D'après lui, cette eau contient par litre 0,117 de carbonate de chaux et 0,003 d'oxyde de fer qui se trouvait aussi sans doute à l'état de carbonate de protoxyde de fer. Ces quantités exigent, pour être tenues en dissolution, 26 centimètres cubes d'acide carbonique par litre d'eau, c'est-à-dire une quantité au moins égale à celle qui existe dans l'eau de la Seine.

L'eau analysée par M. Usiglio avait été prise à la surface de la mer. On doit penser que la quantité des gaz dissous augmente rapidement à mesure que l'eau se trouve à une plus grande profondeur. C'est ce qui résulte des analyses faites par M. Darondeau sur des échantillons d'eau de mer recueillis pendant le voyage de *la Bonite*, avec l'appareil qu'on doit à notre illustre doyen, M. Biot. Je citerai une seule des analyses de M. Darondeau. L'eau recueillie le 19 mars 1837 dans le golfe du Bengale, à la surface de la mer, contenait, par litre, $19^{cc},8$ de gaz, lequel renfermait 13,9 pour 100 d'acide carbonique; celle qui a été prise le même jour, à une profondeur de deux cents brasses, a fourni $30^{cc},4$ de gaz, et ces gaz contenaient 58 pour 100 d'acide carbonique.

Cette discussion suffit, je pense, pour établir qu'il existe probablement en dissolution dans l'eau des mers une prodigieuse quantité d'acide carbonique. Si l'on considère que l'eau salée couvre près des trois quarts de la surface du globe, que les mers ont une profondeur immense, que l'acide carbonique s'y trouve dans des proportions qui augmentent rapidement avec la pression qui résulte de cette profondeur; si enfin on rapproche ces

faits des considérations que j'ai développées sur l'existence et l'origine de l'acide carbonique dans les eaux douces que la mer reçoit, on accordera peut-être désormais à l'eau un rôle essentiel dans la purification de notre atmosphère, au point de vue de l'absorption de l'acide carbonique.

Mais cet acide carbonique, que la mer reçoit en même temps que toutes les matières solubles qui sont empruntées au sol ou à l'atmosphère, que devient-il? Sa proportion dans l'eau salée va-t-elle en augmentant sans cesse ou bien se maintient-elle stationnaire sous l'influence du monde sous-marin qui se développe en le décomposant, ou bien encore par suite de sa combinaison avec les éléments alcalins des roches en décomposition? Ici l'observation directe fait défaut et toute conjecture à cet égard serait inutile.

Quoi qu'il en soit, il y a, dans mon opinion, une série d'expériences à instituer sur la composition des eaux; ces expériences ne sont pas moins importantes que celles qui ont été faites dans ces dernières années sur la composition de l'air atmosphérique; elles intéressent aussi tout à la fois la physique du globe, la géologie, la science agricole.

En ce qui concerne cette dernière science, les questions qui ressortent de l'étude des eaux se présentent en grand nombre. On ne connaît pas encore exactement les conditions dans lesquelles les végétaux absorbent, émettent et décomposent l'acide carbonique; on ignore si tout le carbone des plantes a été absorbé par elles sous forme de cet acide; si ce carbone a été assimilé en partie à l'état d'acide carbonique gazeux, venant de l'air, ou bien en totalité à l'état de dissolution, venant du sol, des engrais, des eaux elles-mêmes. Si cette dernière hypothèse est fondée, on a peut-être méconnu le rôle de ce corps dans les eaux fertilisantes, en exagérant celui des matières salines qu'elles tiennent en dissolution, etc. Sous ce rapport, l'examen des eaux d'irrigation, celui des eaux qui sortent des terrains drainés, offrirait un intérêt particulier.

Il serait facile de multiplier ces questions qui sont complexes et difficiles; j'en ai abordé quelques-unes l'année dernière, et je me propose de continuer ces intéressantes études.

Recherches pour servir à l'histoire de l'antimoine.

Lues à la Société de pharmacie, le 4 juillet 1855,

par M. J. Lefort.

§ I. — *Purification de l'antimoine.*

Tous les chimistes qui ont eu l'occasion de s'occuper de l'antimoine métallique, savent combien il est difficile de le dépouiller, pour les besoins de la pharmacie, des dernières portions de fer, de plomb et surtout d'arsenic qu'il contient toujours.

A ces derniers, j'ajouterai le bismuth que j'ai rencontré en quantité notable dans deux échantillons pris dans le commerce, et sur la provenance desquels je n'ai pu obtenir des renseignement précis.

Les critiques sévères qui ont été faites des procédés indiqués, dans nos ouvrages classiques, pour obtenir de l'antimoine dans un état absolu de pureté, suffisent pour montrer combien cette opération, simple en apparence, présente des difficultés.

Parmi ces différents modes de purification, deux surtout, abrités sous des noms justement célèbres, se recommandent d'une manière plus particulière à l'attention des pharmaciens; ce sont ceux indiqués par MM. Voëhler et Liebig.

Le procédé de M. Voëhler est basé sur la transformation des métaux en acides, au moyen du nitrate de potasse; il se produit de l'antimoniate de potasse insoluble et de l'arséniate de potasse que l'on enlève par les lavages à l'eau.

Berzélius, qui a répété cette opération, a fait observer que ce moyen ne fournissait pas un produit toujours exempt d'arsenic, car l'antimoine chauffé au chalumeau avec du charbon et par un fort soufflage répandait ordinairement une faible odeur alliacée.

Le procédé de M. Liebig, auquel quelques auteurs donnent la préférence, se pratique ainsi :

On mélange ensemble 16 parties d'antimoine, 1 partie de sulfure d'antimoine et 2 parties de carbonate de soude desséché,

que l'on fait fondre dans un creuset de Hesse ; le culot métallique qui en résulte est pulvérisé, puis fondu avec 1 partie 1/2 de carbonate de soude ; le produit de cette seconde opération est de nouveau réduit en poudre, puis fondu une troisième fois avec 1 partie seulement de carbonate de soude.

Il m'a été donné de voir que cette opération, d'une pratique assez longue, ne réussissait bien que lorsque l'antimoine contenait peu de métaux étrangers. Un autre reproche qu'on peut lui adresser réside dans la déperdition de la matière ; en effet, pendant ces trois traitements successifs, il se forme beaucoup de scories qui entraînent une notable quantité d'antimoine, et diminuent d'autant le rendement ; d'un autre côté, MM. Mosander, Berzélius, Berlin, Bucholz et Trommsdorff aîné assurent y avoir toujours retrouvé de l'arsenic, même en refondant le culot un plus grand nombre de fois avec du carbonate de soude.

Au lieu de la voie sèche, j'ai cherché si par la voie humide on n'arriverait pas à un résultat plus satisfaisant. J'ai remarqué, en effet, qu'en convertissant l'antimoine au moyen de l'acide nitrique en antimoniate d'antimoine, il était possible, non-seulement de dissoudre tout l'arsenic à l'état d'acide arsénieux, mais encore de faire passer le plomb, le bismuth et le fer à l'état de nitrates également solubles.

Voici pour cela la méthode que je suis.

Dans une capsule de porcelaine de grande capacité placée sous la hotte d'une cheminée, je verse 500 grammes d'acide nitrique ordinaire et j'y projette peu à peu 250 grammes d'antimoine réduit en poudre fine ; chaque addition de métal donne lieu à d'abondantes vapeurs nitreuses ; tout l'antimoine passe à l'état d'antimoniate d'antimoine insoluble et parfaitement blanc, tandis que les matières étrangères restent en dissolution dans le liquide surnageant. Le produit de cette opération est versé dans un grand vase à précipité et lavé à plusieurs reprises par décantation avec de l'eau contenant 1 pour 100 d'acide nitrique ; après huit ou dix lavages successifs, j'égoutte le plus possible le dépôt et j'y ajoute 30 à 40 grammes de sucre en poudre. La pâte qui en résulte est placée dans un creuset de Hesse, puis calcinée au rouge.

Au-dessous des scories, on trouve, après le refroidissement,

un culot métallique qui, essayé au chalumeau et par les réactifs ordinaires, ne fournit pas de traces de métaux étrangers et surtout d'arsenic.

Ce procédé, que nous serions heureux de voir contrôler par les pharmaciens qui préparent l'antimoine diaphorétique, est d'une exécution aussi simple que facile et de plus donne de l'antimoine d'une pureté on peut dire absolue.

§ II. — *Oxyde d'antimoine ou acide antimonieux.*

L'oxyde d'antimoine (Sb^2O^3) possède si peu de tendance pour les acides et pour les alcalis, que l'étude de ses diverses combinaisons est encore à faire.

On s'est depuis longtemps demandé si cet oxyde ou cet acide (car il joue les deux rôles indifféremment) ne possédait pas un état d'hydratation particulier qui expliquerait sa solubilité dans certains agents.

Tous nos auteurs signalent un monohydrate qui prend naissance lorsque le chlorure ou le sulfate d'antimoine sont décomposés par les alcalis. Voici à ce sujet le résultat auquel je suis arrivé.

Quel que soit le mode de précipitation qu'on emploie, les sels solubles d'antimoine donnent lieu à un oxyde qui, après sa dessiccation au-dessus de l'acide sulfurique, n'est jamais hydraté. On y retrouve seulement une petite quantité d'eau d'interposition dont le poids varie entre 1 et 2 pour 100; or ces nombres ne représentent pas un équivalent.

La précipitation du protochlorure d'antimoine et de l'émétique par l'ammoniaque et les carbonates alcalins m'a offert quelques particularités sur lesquelles j'arrêterai un instant votre attention.

Et d'abord, il est digne de remarque que toutes les substances qui servent à précipiter l'oxyde de ces deux sels ne réagissent pas de la même manière.

Ainsi l'ammoniaque en excès, versée dans une solution d'émétique, donne lieu, et seulement au bout de quelques instants, à un oxyde jaunâtre, cristallin, lourd, insoluble dans la potasse, la soude et l'acide sulfurique.

Lorsqu'il a été desséché au-dessus de l'acide sulfurique, il est parfaitement blanc. Quel que soit le temps pendant lequel on le lave, il retient toujours une petite quantité d'acide tartrique, car lorsqu'on le chauffe dans un tube de verre, il prend une teinte grisâtre et dégage les produits ordinaires provenant de la décomposition d'un acide organique non azoté.

Avec les carbonates neutres de potasse et de soude, l'émétique fournit, mais dans un temps encore plus long, un précipité volumineux si les liqueurs sont très-étendues, mais qui avec le temps finit par se déposer comme le précédent.

Tous les chimistes savent aussi que les alcalis libres et carbonatés ne précipitent pas tout l'oxyde d'antimoine qui est contenu dans l'émétique.

Si on remplace l'émétique par le proto-chlorure d'antimoine, et si on opère avec de l'ammoniaque et avec du carbonate de potasse ou de soude, on remarque que l'élimination de l'oxyde d'antimoine se fait immédiatement et intégralement sous la forme d'un abondant précipité très-blanc et très-volumineux, qui, après quelques instants de séjour dans le liquide ou sur un filtre, se convertit en un dépôt lourd cristallin d'un blanc pur ou légèrement grisâtre. Ce phénomène, qui a déjà été signalé par M. Henri Rose, a lieu aussi bien dans des liqueurs concentrées que dans des liqueurs étendues; il s'explique par la grande tendance qu'a cet oxyde à revêtir soit la forme prismatique soit la forme octaédrique. Le microscope y décèle comme dans celui obtenu en brûlant l'antimoine, ces deux formes réunies et en proportions excessivement variables.

Maintenant l'oxyde d'antimoine dans le premier moment de sa précipitation, c'est-à-dire à l'état amorphe, est-il hydraté? On ne peut faire à ce sujet qu'une hypothèse, car cette transformation a lieu en si peu de temps qu'il est impossible de laver et de sécher le précipité pour en faire l'analyse.

Tout nous porte à croire cependant que dans cet état il contracte une combinaison avec l'eau. En prenant la forme cristalline, cet oxyde se déshydraterait donc de la même manière que le carbonate de chaux récemment précipité qui se convertit avec le temps en arragonite.

Il est certain que l'oxyde d'antimoine amorphe se dissout

aussi bien dans la potasse que dans la soude, et on sait qu'à l'état cristallisé il n'est pas ou très-peu soluble dans le premier de ces alcalis, même à chaud. Les acides sulfurique et chlorhydrique offrent encore une différence d'action bien marquée. L'acide sulfurique, qui dissout très-difficilement l'oxyde cristallisé, opère très-facilement la dissolution de celui qui est amorphe; avec l'acide chlorhydrique la dissolution se fait encore plus rapidement.

L'oxyde d'antimoine, précipité par les moyens que nous venons de faire connaître, ou bien encore au sein d'une liqueur bouillante, ne possède pas toujours la même teinte.

Ainsi le protochlorure d'antimoine et l'émétique, traités par l'ammoniaque, donnent après dessiccation un précipité parfaitement blanc. Si on remplace l'ammoniaque par le carbonate de soude ou de potasse, et si on opère à froid, le précipité est blanc grisâtre; à chaud il est blanc jaunâtre.

L'oxyde précipité de sa combinaison avec les alcalis par les acides étendus est également anhydre, sans forme cristalline bien déterminée, et se comporte comme les précédents lorsqu'on le met en contact des agents chimiques.

Quel est maintenant le meilleur procédé pour obtenir l'oxyde d'antimoine propre à la fabrication de l'émétique et à l'usage de la médecine? M. Durand assure que l'oxyde d'antimoine, destiné à la médecine et préparé en décomposant la poudre d'algaroth par le bicarbonate de potasse, retient toujours une petite quantité de chlorure d'antimoine.

Pour obvier à cet inconvénient ce chimiste conseille de précipiter l'émétique par l'ammoniaque à chaud. Nous avons vu, en effet, que la poudre d'algaroth, en raison de son extrême insolubilité, était plus difficilement décomposable soit par l'ammoniaque, soit par les alcalis carbonatés que le beurre d'antimoine; aussi conseillons-nous, pour obtenir un oxyde propre aux deux usages que nous avons indiqués, de verser une solution de protochlorure d'antimoine dans un excès d'ammoniaque caustique et de maintenir le mélange pendant quelques heures à la température de 50 à 60°. Par ce moyen l'oxyde, après un lavage suffisant, est totalement privé de chlore; il revient à un

prix peu élevé, et enfin se dissout facilement dans la crême de tartre.

§ III. — *Action de l'acide nitrique sur l'antimoine et son oxyde.*

L'antimoine, en présence de l'acide nitrique, fournit de l'oxyde d'antimoine ou de l'acide antimonique, selon que le métal est en poudre fine et que l'acide est concentré ou étendu.

Si l'attaque se fait seulement, en un mot si le dégagement des vapeurs nitreuses n'est pas fort, tout l'antimoine passe à l'état d'oxyde d'antimoine ou d'acide antimonieux; dans le cas contraire, on obtient un mélange de ces deux composés, désigné sous le nom d'antimoniate d'antimoine.

Tous les auteurs disent que la liqueur qui a servi à oxyder l'antimoine contient des traces de nitrate d'antimoine basique; c'est en cherchant à isoler ce sel pour en faire l'analyse que j'ai pu me convaincre combien les procédés indiqués jusqu'à ce jour pour purifier l'antimoine laissaient à désirer.

En effet, toutes les fois que j'opérais avec du métal, dont la pureté était douteuse pour moi, j'obtenais quelques décigrammes d'un sel bien cristallisé, qui consistait quelquefois en un mélange de nitrate de plomb et de nitrate de bismuth, et le plus souvent en nitrate de plomb avec des traces de nitrate de fer; mais avec de l'antimoine chimiquement pur l'acide nitrique après la volatilisation n'abandonnait aucun résidu.

J'ai cherché par tous les moyens possibles à obtenir une combinaison définie de l'acide nitrique avec l'oxyde, et toujours mes résultats ont été négatifs. Cependant quelques chimistes assurent qu'en dissolvant l'oxyde d'antimoine dans l'acide nitrique fumant on obtient un nitrate qui se représente ainsi

$$(AzO^5 2Sb^2O^3).$$

Toutes les variétés d'oxyde d'antimoine que je fais connaître plus haut, mises en contact de l'acide nitrique concentré, dégagent des vapeurs nitreuses; une certaine quantité d'acide antimonique prend naissance, mais la liqueur ne retient pas d'oxyde.

Si on prolonge le contact pendant plusieurs jours, on remarque que l'oxyde d'antimoine augmente de volume. Ce précipité,

exposé sur une brique sèche et dans un appareil dessiccateur, donne à l'analyse les nombres les plus variés et qui ne peuvent être traduits en formules. D'après cela, je conclus qu'il se fait là un mélange plutôt qu'une combinaison; de plus, si on le traite par l'eau, tout l'acide nitrique s'élimine et on obtient un mélange d'oxyde d'antimoine et d'acide antimonique.

Comme l'oxyde d'antimoine récemment précipité ou amorphe se dissout plus facilement dans les acides chlorhydrique et sulfurique que lorsqu'il est cristallisé, j'ai voulu m'assurer si l'acide nitrique présentait la même action.

En effet, les premières portions d'oxyde qu'on ajoute ne tardent pas à se dissoudre, mais pour se précipiter quelques instants après, et la liqueur ne contient pas davantage d'oxyde d'antimoine.

D'après ces faits, nous nous croyons amené à conclure que les combinaisons de l'acide nitrique avec l'oxyde d'antimoine sont encore à trouver.

1° *Action de l'acide sulfurique sur l'alcool. — Formation de l'éther.*

Par Ch. Blondeau, professeur de chimie au lycée de Rhodez.

(SUITE ET FIN.)

2° *Action de l'acide sulfurique sur l'éther.*

L'éther dérive de l'alcool par une suite de réactions que nous avons fait connaître; mais la modification qu'a éprouvée le premier de ces liquides, encore bien qu'elle ne consiste que dans la perte d'un équivalent d'eau, en fait un corps à part, dont l'équivalent représente un volume différent de celui de l'alcool et qu'on ne saurait ranger dans le même type que ce dernier.

L'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'éther est analogue à celle qu'exerce ce même acide sur l'alcool; c'est ce dont il est facile de se convaincre en suivant pas à pas les phénomènes produits par la réaction mutuelle de ces deux liquides, qui donnent, en effet, naissance à des composés ayant la plus grande analogie avec ceux que nous avons précédemment étudiés.

L'acide sulfurique se combine directement à l'éther; c'est ce qu'on peut conclure de l'élévation de température qu'on observe lorsqu'on fait réagir ces deux corps l'un sur l'autre, température qui est assez élevée pour déterminer l'ébullition du liquide. Il se forme dans cette circonstance un liquide d'apparence huileuse, dans lequel on ne peut plus reconnaître les propriétés de l'éther ou de l'acide. En effet, si l'on soumet ce liquide à l'action de la chaleur, on s'aperçoit que l'éther a perdu en partie sa volatilité, et que les propriétés de l'acide sulfurique sont neutralisées; car si l'on vient à ajouter de la craie, on n'observe pas de dégagement d'acide carbonique.

Pour obtenir le composé d'acide sulfurique et d'éther, qui paraît bien défini, on verse peu à peu l'acide sulfurique sur l'éther, et on favorise la combinaison des deux corps en agitant la masse. Pour être sûr que l'acide sulfurique est complétement saturé par l'éther, on ajoute un léger excès de ce dernier qui se porte à la surface du liquide dont la densité est beaucoup plus grande que celle de l'éther, car elle a été trouvée de 1,022.

Pour déterminer la composition de ce liquide, il suffit d'ajouter de l'eau à un poids déterminé de ce composé que nous désignerons sous le nom de sulfate d'éther; l'éther se sépare en cédant sa place à l'eau qui se combine à l'acide sulfurique. On enlève alors la couche d'éther qui surnage, et on additionne le liquide restant d'une quantité suffisante de chlorure de barium pour transformer tout l'acide sulfurique en sulfate de baryte; du poids de ce sel on tire la quantité d'acide sulfurique, et par suite celle de l'éther qui lui est combiné. Voici les résultats de l'expérience :

10 grammes sulfate d'éther traités de la manière indiquée ont donné 7gr.,623 sulfate de baryte, d'où l'on déduit :

10q. sulfate d'éther.	Acide sulfurique.	2,623
	Éther.	7,377

Il est facile de voir que ces nombres correspondent à un équivalent de l'un et trois équivalents de l'autre de ces corps, et que le sulfate d'éther doit être représenté dans sa composition par la formule

$$(C^4 H^5 O)^3 SO^3.$$

C'est ce que prouve le tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
SO^3.	500	26,49	26,23
3 (C^4H^5O). .	1387,5	73,51	73,77
	1887,5	100,00	100,00

Il nous paraît démontré, d'après ces résultats, que l'acide sulfurique et l'éther se combinent en proportions définies; mais cette combinaison n'est pas stable. L'éther est, en effet, une base qui est à la fois très-faible et très-volatile, et sous ce double rapport sa combinaison avec l'acide sulfurique ne saurait être permanente. Aussi lorsqu'on soumet le sulfate d'éther à l'action de la chaleur, il entre en ébullition à une température qui ne dépasse pas 45°, et de l'éther se dégage; mais on observe en même temps que l'affinité de l'acide sulfurique pour l'éther croît avec la température, et le point d'ébullition du liquide s'élève et atteint bientôt 150°. Si l'on recueille tout l'éther qui s'est dégagé pendant l'ébullition du liquide, on trouve, en opérant, par exemple, sur 10 grammes de sulfate d'éther, que la quantité d'éther recueillie est de 5 grammes, c'est-à-dire les deux tiers de l'éther combiné à l'acide sulfurique; il reste donc encore dans la cornue une quantité d'éther qui, unie à l'acide sulfurique, doit constituer un sulfate neutre d'éther.

Lorsque la température d'ébullition du liquide a atteint 160° et que de l'éther cesse de se dégager, les réactions qui ont lieu au sein du liquide en ébullition changent de nature, et on voit alors un dégagement de gaz se produire : de l'hydrogène bicarboné succède à l'éther. Si au moment où l'on observe le dégagement de ce gaz, on suspend l'action de la chaleur et on sature le liquide au moyen d'un carbonate, on obtient un sel soluble dans l'eau et l'alcool, que l'on peut faire cristalliser. L'acide que contient ce sel, que nous nommerons *acide sulfoéthérique*, prend naissance dans des circonstances tout à fait semblables à celles dans lesquelles nous avons vu l'acide sulfovinique se former ; aussi sommes-nous naturellement porté à penser que les *sulfoéthérates* ont une composition analogue à celle des sulfovinates.

Il est facile de prouver que c'est en effet de l'acide hyposulfurique qui entre dans la composition de l'acide sulfoéthérique. Si l'on fait fondre du sulfoéthérate de potasse avec de l'hydrate de potasse, la masse se décompose sans noircir, on observe un dégagement d'hydrogène et d'hydrogène bicarboné, et la masse fondue résultant de la calcination contient à la fois du sulfate et du sulfite de potasse. Ainsi 100 parties de sulfoéthérate de potasse calcinées avec 100 parties de la même base, donnent un produit qui, saturé par l'acide chlorhydrique, puis précipité par le chlorure de barium, a donné une quantité de sulfate de baryte correspondant à 52,60 de sulfate de potasse. Si l'on eût opéré la calcination du sulfoéthérate de potasse en le mêlant à du chlorate de potasse, on aurait obtenu un poids de sulfate de baryte représentant une quantité double d'acide sulfurique.

D'après ces résultats, on doit admettre qu'il se passe au sein du liquide formé par l'union de l'acide sulfurique et de l'éther quelque chose d'analogue à ce qui a lieu dans le contact de l'acide sulfurique et de l'alcool; c'est-à-dire qu'il se produit en premier lieu une combinaison d'éther et d'acide sulfurique, puis la température venant à s'élever, un phénomène de substitution s'opère entre un équivalent d'hydrogène de la matière organique qui s'unit à un équivalent d'oxygène de l'acide, lequel se trouve transformé en acide hyposulfurique, et se substitue à la place de l'hydrogène enlevé et formant alors de l'acide sulfoéthérique (éther hyposulfurique). Ce composé, qui a pris naissance à la température de 150° environ, se défait à 160° : aussi lorsque le liquide dans lequel est contenu l'acide sulfoéthérique a atteint cette dernière température, on voit se dégager de l'hydrogène bicarboné en même temps qu'il se reforme de l'acide sulfurique plus stable à cette température que l'acide hyposulfurique. La double réaction qui s'accomplit dans cette circonstance, c'est-à-dire le phénomène de substitution, puis de décomposition, s'interprète facilement au moyen des deux équations suivantes :

1° $C^4H^5O + 2SO^3 = C^4H^4(S^2O^5)O + HO.$
Éther. + acide sulfur. = acide sulfoéthérique. + eau.

2° $C^4H^4(S^2O^5)O + HO = C^4H^4 + 2SO^3, HO$
Acide sulfoéthérique + eau = hydrog. bicarb. + acide sulf. hyd.

L'exactitude de cette manière de voir, va ressortir de l'étude des sulfoéthérates.

Sulfoéthérate de plomb. — Pour préparer le sulfoéthérate de plomb nous avons pris la combinaison d'acide sulfurique et d'éther (sulfate d'éther), et nous l'avons chauffée de manière à déterminer son ébullition que nous avons continuée jusqu'à ce que la température se soit élevée à 160°. Nous avons obtenu ainsi un dégagement d'hydrogène bicarboné que nous avons laissé se continuer pendant quelque temps, puis le liquide a été retiré du feu, refroidi, étendu d'eau et saturé au moyen du carbonate de plomb. Le produit résultant a été filtré, et le liquide qui a passé au travers du filtre a été concentré à une douce chaleur; il a abandonné des cristaux en forme d'aiguilles transparentes qui ont été desséchés à la température de 100°. Ces cristaux en abandonnant leur eau de cristallisation sont devenus d'un blanc opaque: nous les avons pulvérisés, puis calcinés pour déterminer la quantité de sulfate de plomb qu'ils contiennent. En général cette calcination s'opère avec boursouflement, mais on peut éviter cet effet en ajoutant une petite quantité d'acide sulfurique.

1°	2q.,226	sulfoéthérate de plomb ont donné	1q.,472	sulfate de plomb.
2°	1, 825	—	1, 198	—

D'où on tire :

	I.	II.	Moyenne.
Oxyde de plomb pour 100. . .	48,78	48,28	48,51

D'un autre côté 100 parties de sulfoéthérate de plomb, traitées par l'acide azotique concentré et bouillant, ont donné avec le chlorure de barium 104 sulfate de baryte, c'est-à-dire une quantité de ce sel contenant 35,3 acide sulfurique, ou le double de la quantité combinée à l'oxyde de plomb.

Analyse du sulfoéthérate de plomb desséché à 100°.

1°	0q,328	sulfoéthérate ont donné	0q.,121	acide carbonique	0q.,067	eau.
2°	0, 518	—	0, 205	—	0, 108	
3°	0, 4[illegible]	—	0, 161	—	0, 086	

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	III.	Moyenne.
Carbone.	10,12	10,81	10,45	10,46
Hydrogène. . . .	2,28	2,31	2,26	2,28

Ces résultats nous conduisent à représenter la composition du sulfoéthérate de plomb par la formule C^4 H^5 O $2SO^3$ Pbo. Le tableau suivant prouve que les résultats de l'analyse sont d'accord avec ceux du calcul.

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
C^4.	300	10,50	10,46
H^5.	62,5	2,19	2,28
O.	100	3,50	3,45
$2SO^3$.	1000	35,00	35,30
PbO.	1394,5	48,81	48,51
	2856	100,00	100,00

D'après ce que nous avons déjà eu l'occasion de dire, la formule précédente ne représente pas la composition réelle du sulfoéthérate de plomb.

D'après notre manière de voir, l'éther a perdu un équivalent d'hydrogène qui s'est combiné à un équivalent d'oxygène de l'acide sulfurique, qu'il a transformé en acide hyposulfurique; lequel s'est substitué au lieu et place de l'hydrogène enlevé, de telle sorte que la constitution véritable du sulfoéthérate de plomb doit être représentée par la formule :

$$C^4 \text{ H } (S^2 O^5) \text{ Pbo. HO.}$$

On peut se convaincre que telle est en effet la véritable composition de ce sel, en enlevant l'équivalent d'eau qui se trouve contenu à l'état d'eau de constitution, au moyen d'une température assez élevée pour chasser l'eau, sans toutefois décomposer le sel.

Voici le résultat d'une expérience :

1gr.,250 sulfoéthérate de plomb desséchés à 100° ont été placés dans un tube, puis portés à 160°, et maintenus à cette température pendant une heure. Ce sel a perdu 0gr.,05 d'eau, ce qui correspond à une perte de 4 pour cent d'eau, quantité qui représente un équivalent.

Nous nous sommes servi du sulfoéthérate de plomb pour nous procurer l'acide sulfoéthérique. Pour cela nous avons fait passer un courant d'hydrogène sulfuré dans ce sel maintenu en dissolution : il s'est formé un dépôt de sulfure de plomb que nous avons séparé par la filtration, puis nous avons concentré le

liquide que nous avons pu amener à consistance sirupeuse, sans parvenir toutefois à le faire cristalliser. La saveur de cet acide est très-forte, il est assez stable et résiste beaucoup mieux à la décomposition que l'acide sulfovinique.

Sulfoéthérate de baryte. — Le liquide huileux formé par la combinaison de l'acide sulfurique et de l'éther a été soumis pendant quelque temps à l'ébullition, puis étendu d'eau et saturé par du carbonate de baryte. Le liquide qui a passé au travers du filtre a été concentré jusqu'à consistance sirupeuse, puis abandonné à lui-même : au sein du liquide sirupeux se déposent des cristaux réguliers, demi-transparents que nous avons desséchés dans le vide à la température de 100°. Ces cristaux devenus opaques ont été d'abord calcinés, puis on a fait leur analyse élémentaire. Voici les résultats obtenus :

1°	2g.,126	sulfoéthérate de baryte ont donné	1g.,271	sulfate de baryte
2°	1, 520	—	0, 915	—

d'où on tire :

	I.	II.	Moyenne.
Baryte pour 100. . . .	39,18	39,60	39,39

Analyse du sulfoéthérate de baryte desséché à 100°.

1°	0g.,281	sulfoéthérate ont donné	0g.,225	acide carbonique	0g.,095	eau.
2°	0, 523	—	0, 234	—	0, 115	

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	12,68	12,23	12,45
Hydrogène.	2,19	2,44	2,31

Ces résultats conduisent à représenter la composition du sulfoéthérate de baryte par la formule brute $C^4 H^5 O\ 2\ SO^3 BaO$ ou par la formule rationnelle $(C^4 H^4 S^2 O^5)\ OBaO\ HO$: c'est ce que prouve le tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calculé.	Trouvé.
C^4.	300	12,44	12,45
H^5.	62,5	2,58	2,31
O.	100	4,15	4,56
$2SO^3$.	1000	41,34	41,29
BaO.	954,5	39,49	39,39
	2416	100,00	100,00

On peut au moyen du sulfoéthérate de baryte obtenir l'acide sulfoéthérique, il suffit pour cela de verser avec précaution de l'acide sulfurique sur ce sel dissous dans l'eau. Il se forme alors du sulfate de baryte et de l'acide sulfoéthérique qui reste en dissolution et que l'on peut obtenir par concentration.

Ce qui caractérise l'acide sulfoéthérique, c'est sa fixité : on peut s'en convaincre en introduisant cet acide dans un mélange d'eau et d'acide sulfurique bouillant à 150°. A cette température qui est plus que suffisante pour opérer la décomposition de l'acide sulfovinique, l'acide sulfoéthérique n'éprouve aucun changement, on peut le retrouver intégralement en saturant le liquide. Ce n'est que vers 160° que cet acide se décompose et donne lieu à un dégagement d'hydrogène bi-carboné.

Sulfoéthérate de chaux. Ce sel a été obtenu de la même manière que les sulfoéthérates précédemment étudiés, seulement la liqueur a été saturée par de la craie, puis la partie soluble concentrée, jusqu'au moment où l'on voit des cristaux se déposer dans le liquide. Ces cristaux ont été desséchés à la température de 100° puis soumis à l'analyse : voici les résultats obtenus :

1°	3q.,566	sulfoéthér. de chaux ont donné à la calcin.	1q.,658	sulf. de chaux.
2°	1, 212	—	0, 564	

d'où on tire :

	I.	II.	Moyenne.
Chaux pour 100. . .	19,15	19,14	19,145

Analyse du sulfoéthérate de chaux desséché à 100°.

1°	0q.,525	sel ont donné	0q.,315	acide carbonique	0q.106	eau.
2°	0, 412	—	0, 243	—	0, 136	

Ce qui donne en centièmes.

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	16,38	16,01	16,19
Hydrogène.	3,50	3,66	3,58

Ces résultats viennent confirmer ceux que nous avons obtenus précédemment, et prouvent que la composition du sulfoéthérate de chaux doit être représentée par la formule $C^4 H^4 (S^2 O^5) O Ca O H O$.

La différence très-sensible qui existe entre les sulfovinates et les sulfoéthérates sous le rapport de leur composition se mani-

feste encore dans leurs propriétés : les sulfovinates sont plus solubles dans l'eau, ils sont d'ailleurs moins stables que les sulfoéthérates ; il existe en outre une réaction qui ne permet pas de confondre ces deux classes de sels. Nous avons déjà eu l'occasion de dire que si on calcine, à une température de 200°, un sulfovinate avec de la chaux hydratée, on obtient de l'alcool ; quand on effectue la même opération en employant un sulfoéthérate, on obtient un dégagement d'éther. Malgré ces différences bien tranchées, la plupart des chimistes ont confondu ces deux sortes de sels qu'ils regardent comme étant isomériques. Cependant il faut faire une exception en faveur de M. Liebig, qui a parfaitement constaté que l'acide que l'on obtient par l'action de l'acide sulfurique sur l'éther et qu'il nomme acide iséthionique est différent de celui qui se produit par l'action réciproque de l'acide sulfurique et de l'alcool. Nous croyons avoir prouvé que non-seulement ces deux classes de sels ne sont pas isomères, mais encore qu'ils n'appartiennent pas au même type : l'acide sulfovinique fait partie du type alcool, l'acide sulfoéthérique fait partie du type éther : l'acide sulfovinique est de l'alcool dans lequel un équivalent d'hydrogène a été remplacé par un équivalent d'acide hyposulfurique ; l'acide sulfoéthérique est de l'éther dans lequel la même substitution a eu lieu.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Rapport sur divers Mémoires relatifs aux fonctions du foie, par M. Dumas.

L'Académie nous a chargés, MM. Pelouze, Rayer et moi, de lui rendre compte des expériences relatives aux vraies fonctions du foie, instituées dans ces derniers temps par *MM. Figuier, Poggiale* et *Leconte*. Votre commission a pensé qu'elle devait, laissant de côté toute préoccupation théorique, réduire la question qui lui était soumise aux simples termes d'une vérification de faits. Elle a donc porté toute son attention sur les moyens à

prendre pour donner à cette vérification les garanties de précision dont l'état de la science lui permettait de les entourer.

Un de nos confrères. M. Bernard, avait fait connaître, conjointement avec M. Barreswil, l'existence dans le foie d'une quantité considérable de sucre. Poursuivant les conséquences de cette découverte, M. Bernard a prouvé que le sucre existe dans le foie de tous les animaux, que sa présence est conséquemment un témoin de la nature même des fonctions de cet important organe.

Jusque-là, les observations nouvelles de M. Bernard et la conséquence qu'il en tire ne sont contestées par personne, elles constituent l'une des plus sérieuses acquisitions de la physiologie moderne.

Mais d'où vient ce sucre qui existe si constamment dans le foie? Comment disparaît-il de cet organe? Quel est son emploi?

Ici les opinions se montrent divergentes, les difficultés apparaissent et les expériences elles-mêmes ne seraient plus d'accord.

M. Bernard pense que la formation du sucre a lieu dans le foie. Bien entendu que notre savant confrère ne met point en doute la production de sucre qui a lieu par le fait de la digestion dans l'estomac aux dépens des aliments amylacées, moins encore le passage du glucose et de ses analogues de l'estomac ou de l'intestin dans les veines. Mais il admet qu'en dehors de cette source intermittente, par laquelle le glucose peut s'introduire dans le sang, au moment où la digestion s'accomplit, il y en aurait une autre permanente et tout à fait spéciale : ce serait la fabrication du sucre dans le foie même.

Ce qui démontrerait cette fabrication, c'est l'absence du sucre dans le sang de la veine porte d'un animal soumis au régime de la viande; c'est la présence de ce sucre dans le sang des veines sus-hépatiques de ce même animal.

M. Figuier a élevé contre cette doctrine diverses objections.

Reprenant une opinion déjà émise par *M. Mialhe,* M. Figuier fait remarquer qu'il serait plus naturel de considérer le foie comme un organe séparateur, à la façon des reins, que d'en faire un organe créateur. Daus cette hypothèse, le foie, véritable régulateur de la composition du sang, arrêterait au passage le sucre provenant de la digestion qui se trouverait en excès dans le

sang, comme il arrête certains poisons métalliques, et le restituerait peu à peu à ce liquide, lorsque celui-ci en serait dépourvu ou que la proportion de sucre y serait descendue au-dessous de la moyenne, pendant les heures de repos de l'estomac.

Comme le rôle attribué au foie par M. Bernard repose sur quatre données, savoir : 1° la présence constante du sucre dans le foie des animaux herbivores ou carnivores; 2° la présence non moins constante du sucre dans les veines sus-hépatiques; 3° l'absence du sucre dans le sang de la veine porte chez les animaux nourris avec de la viande; 4° l'apparition momentanée du sucre dans le sang de la veine porte, sous l'influence de la digestion des matières sucrées ou féculentes, votre commission devait s'attacher à examiner si ces données étaient contestées et si elles l'étaient avec quelque raison.

Or, de ces données il en est deux qu'on ne conteste pas, la première et la quatrième. Il est admis que le foie contient toujours du sucre, même chez les animaux carnivores. Il ne l'est pas moins que, sous l'influence de la digestion des matières féculentes ou sucrées, le sang de la veine porte en contient aussi.

Reste donc à savoir si le sang de la veine porte contient ou non du sucre chez les animaux nourris de viande. A cet égard, les expériences de votre commission lui ont semblé décisives. Elle n'a pas trouvé trace appréciable de sucre dans le sang de la veine porte d'un chien nourri à la viande crue.

Reste encore à décider si, indépendamment de la digestion des matières végétales, le sang des veines sus-hépatiques contient du sucre; si, sous l'influence de la digestion de la viande, le sang de la veine porte en est dépourvu; si enfin, lorsque le sang de la veine porte n'en contient pas, celui des veines sus-hépatiques en contient au contraire.

Il suffit, pour éclairer tous ces points, d'examiner, comme l'a fait M. Bernard, sur le même animal, le sang de la veine porte et celui des veines sus-hépatiques, sous l'influence de la digestion, après un repas uniquement composé de viande, succédant soit à une abstinence prolongée, soit à quelques journées d'un régime purement animal.

Dans une expérience faite dans cette dernière condition, votre commission s'est assurée que le sang de la veine porte ne renfer-

mait pas trace de sucre, tandis que celui des veines sus-hépatiques en contenait des quantités parfaitement appréciables, ainsi que M. Bernard l'avait annoncé.

Comme la difficulté se concentre tout entière sur ce point : — Y a-t-il ou non du sucre dans le sang de la veine porte pendant la digestion après un repas formé de viande, l'animal ayant été convenablement soustrait à l'influence d'une alimentation sucrée? — votre commission a examiné, avec tout le soin dont elle était capable, les produits extraits par M. Figuier du sang de la veine porte dans un animal sacrifié dans ces conditions, et où l'auteur croyait reconnaître la présence du sucre à l'aide du réactif Frommherz. Votre commission n'en a pas trouvé en employant, il est vrai, la fermentation.

Ainsi tous les faits annoncés par notre confrère M. Bernard, au sujet de la fonction qu'il attribue au foie, ont été vérifiés par nous, et nous ne pouvons qu'applaudir à la rare habileté du savant physiologiste qui les a mis le premier en évidence.

Sur la question de doctrine, votre commission n'avait pas à se prononcer. Le foie fabrique-t-il le sucre? Le fabrique-t-il aux dépens des éléments albumineux du sang? Le sucre serait-il, au contraire, un produit de la digestion des aliments ou de l'élaboration des éléments du sang, pendant le cours de la circulation, qui resterait masqué par la présence de quelque substance étrangère jusqu'à son arrivée au foie, chargé de le rendre libre? Ces questions méritent assurément d'être débattues, mais c'est à l'expérience seule à les résoudre définitivement, et nous verrions avec plaisir les jeunes savants qui les ont abordées persévérer dans leurs travaux.

Jusqu'ici, la doctrine professée par notre confrère paraît intacte.

Les recherches sur ce sujet important n'ont pourtant pas tout appris sans doute, et nous dirons ici à ceux qui voudront s'en occuper, qu'on ne doit pas accorder une confiance trop complète à des réactions semblables à celles qu'on obtient avec la dissolution de tartrate de cuivre dans la potasse. Tous ces phénomènes de coloration, de réduction produits par des matières organiques, sont trompeurs et incertains. Lorsqu'on ne peut pas isoler le sucre en nature, il faut au moins s'assurer de sa pré-

sence par l'action du ferment et par le développement d'acide carbonique que la fermentation produit. Il faut, s'il se peut surtout, extraire l'alcool lui-même du résidu de la fermentation, comme l'a fait la commission de l'Académie qui a examiné les travaux de M. Bernard.

Votre commission, sans entrer plus avant dans l'examen spécial des notes que l'Académie lui a renvoyées, se borne donc à établir comme conséquences de son travail :

1° Que le sucre n'a pas été appréciable dans le sang de la veine porte d'un chien nourri de viande crue;

2° Que la présence du sucre a été facile à constater, au contraire, dans le sang des veines sus-hépatiques recueilli dans le même moment sur le même chien.

Comme les Mémoires de M. Figuier, ceux de MM. Poggiale et Leconte, ont été publiés, l'Académie n'avait plus, d'après les règlements, à se prononcer sur leur mérite respectif; mais votre commission a cru qu'il était de son devoir néanmoins de lui faire connaître le résultat de ses propres expériences sur le fond même de la question que ces savants ont étudiée.

Moyen de reconnaître le mélange d'une huile de semences de crucifères avec une autre huile de graines et de fruits.

Par M. Mailho.

La difficulté de reconnaître le mélange des huiles grasses du commerce a été le sujet de bien des recherches, et, néanmoins, les moyens indiqués n'amènent pas toujours à les faire aisément apprécier, surtout lorsque ces mélanges sont le résultat de la fraude qui sait ménager les proportions des huiles de qualité inférieure, de manière à conserver à celle qui doit être sophistiquée tous ses caractères physiques. Ainsi l'oléomètre de Lefebvre, assez fréquemment employé dans le commerce, est impuissant à reconnaître les mélanges, et lorsqu'il indique une fraude, il ne peut faire connaître la nature de l'huile ajoutée. Les huiles d'olive ont un réactif assez sûr dans l'azotate de mercure proposé par Poutet, dans l'acide hypoazotique con-

seillé par M. Félix Boudet. Les huiles à brûler trouvent dans le chlore proposé par M. Fauré un agent sensible pour apprécier leur mélange avec une huile animale; mais aucune réaction certaine et très-sensible n'a encore été indiquée pour dénoter la présence d'une huile de semences de crucifères dans d'autres huiles grasses, telles que celles de lin, de noix, d'œillette, etc.

Appelé à examiner une certaine quantité d'huile de lin pour résoudre une contestation entre l'acheteur et le vendeur, je soumis celle-ci aux divers agents proposés par les chimistes qui se sont le plus spécialement occupés de ce genre d'analyse, et bien qu'il me fût démontré que l'huile de lin n'était pas pure, j'étais embarrassé pour reconnaître la nature de l'huile qu'on y avait mêlée. Dans ces circonstances, je fis un assez grand nombre d'essais, et je cherchai, dans la saponification même de l'huile soupçonnée, le moyen de reconnaître celle qu'on pouvait y avoir mélangée. Cette opération remplit complétement mon attente. Sous l'action d'un alcali caustique l'huile que j'examinais céda une petite quantité de soufre qui noircit immédiatement le vase d'argent dans lequel j'opérais, ce qui m'amena bien vite à conclure qu'une huile de semences de crucifères était celle qu'on avait ajoutée à l'huile de lin qui avait été soumise à mon examen. Je me hâtai de traiter toutes les huiles grasses du commerce avec une solution de potasse caustique parfaitement pure, et j'eus la satisfaction de voir que toutes celles provenant des semences de crucifères cédaient à l'alcali une quantité de soufre suffisante pour que le sulfure alcalin qui en résultait fût parfaitement appréciable par les réactifs ordinaires, sels de plomb, d'argent, etc., tandis que l'on pouvait impunément faire bouillir les huiles d'autres semences, lin, pavots, etc., ou celle de noix, de sésame, d'arachide, sans qu'aucune réaction annonçât la présence du soufre.

Je propose donc, comme propre à faire reconnaître la présence d'une huile de crucifères, colza, navette, cameline, moutarde, etc., et dans toute autre espèce d'huile, le moyen suivant : On fait bouillir dans une capsule de porcelaine 25 à 30 grammes de l'huile qu'on veut analyser avec une solution de 2 grammes de potasse caustique à l'alcool dans 20 grammes d'eau distillée. Après une ébullition de quelques minutes on

jette sur un filtre préalablement mouillé, et l'eau alcaline qui s'en écoule, mise en contact avec un papier imprégné d'acétate de plomb ou d'azotate d'argent, ne tarde pas à dénoter la présence du soufre.

Si, au lieu de se servir d'une capsule de porcelaine pour faire bouillir le mélange d'huile et d'alcali, on opère dans un vase d'argent, la coloration en noir de celui-ci est immédiate et très-appréciable. Ce moyen, plus prompt et très-sensible, permet de reconnaître l'addition d'un centième d'huile de semences de crucifères dans toute autre espèce d'huile.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Recherches chimiques sur l'huile de ricin et sur l'alcool caprylique qui en résulte; par M. Jules Bouis.

Ce travail est divisé en deux parties : dans la première l'auteur rappelle les travaux qui ont été exécutés sur l'huile de ricin et indique les réactions nouvelles qu'il a obtenues. La seconde est consacrée à l'étude de la préparation de l'alcool caprylique, de ses propriétés et des composés auxquels il peut donner naissance.

PREMIÈRE PARTIE.

Le ricin commun se trouve en grande abondance en Afrique, dans l'Inde et dans certaines parties de l'Amérique, où il forme des arbres de plusieurs mètres d'élévation; dans nos climats c'est une plante herbacée annuelle.

De toutes les graines oléagineuses, celles du ricin sont les plus riches en huile; elles en renferment de 60 à 64 pour 100. Cette huile, extraite par simple expression au moyen de l'eau bouillante, s'emploie fréquemment comme purgatif; cependant les Chinois, après l'avoir fait bouillir avec du sulfate d'alumine et du sucre, en assaisonnent leurs aliments sans ressentir aucun effet purgatif.

Dans les pays peu civilisés elle sert à l'éclairage.

On a fabriqué avec la plante du ricin des liens, des cordes,

des filets de pêche, de la toile et même du papier; mais ces usages paraissent abandonnés.

Une certaine variété de vers à soie, le *bombyx cinthya*, se nourrit de ses feuilles, et si les essais entrepris à ce sujet réussissent, il y a lieu d'espérer que la culture du ricin prendra un grand développement en Algérie et dans le midi de la France. L'huile trouverait alors nécessairement un débouché considérable dans les fabriques de savons. Cette huile est 200 fois moins fluide que l'eau à 18°; elle se congèle à — 15°.

Des graines de ricin d'Afrique ont donné à M. Bouis 2,49 pour 100 d'azote; les mêmes graines mondées en ont donné 4,42 pour 100.

L'huile que l'on en extrait n'est pas azotée. Soumise à l'action de la chaleur, l'huile de ricin se décompose en produits gazeux accompagnés d'huiles volatiles, de carbures, d'hydrogène, d'acroléine et d'une huile volatile particulière. A un certain moment la matière s'épaissit, se boursoufle, et la cornue se remplit d'une substance spongieuse élastique, très-remarquable par ses propriétés.

Cette matière, analysée par M. Bouis, paraît avoir pour formule $C^{36} H^{32} O^{6}$.

Elle contient C = 72,97. H = 10,81.

Saponifiée par la potasse, le savon obtenu dissous dans l'eau a été précipité par l'azotate d'argent qui a formé un sel insoluble dans l'alcool, l'éther, l'esprit de bois, et soluble dans l'ammoniaque.

La formation de cette matière spongieuse peut être évitée si l'on chauffe doucement en commençant l'opération.

L'acide hypoazotique exerce sur l'huile de ricin une action remarquable; seule parmi les huiles siccatives il la solidifie et la transforme en une substance qui a été désignée par M. Félix Boudet sous le nom de palmine (1), et que M. Gerhardt et après lui M. Bouis proposent de nommer ricinélaïdine pour éviter qu'elle soit confondue avec la palmitine.

D'après M. Félix Boudet, la palmine se formerait encore sous

(1) *Journal de pharmacie*, septembre 1832, p. 469.

l'influence de l'acide sulfureux; mais ni M. Bouis ni M. Saalmüller n'ont réussi à la produire au moyen de cet agent.

La solidification des huiles par l'acide hypoazotique semblait promettre à l'industrie d'importants résultats. Cependant les efforts tentés par un grand nombre de chimistes depuis l'époque de cette découverte sont restés jusqu'à présent à peu près infructueux.

La palmine s'obtient en faisant passer un courant d'acide hypoazotique dans l'huile de ricin, ou bien en agitant l'huile avec 3 centièmes environ de son poids d'acide azotique saturé de vapeurs nitreuses.

A l'état de pureté, la palmine fond à 45° d'après M. Bouis, à 43° d'après M. Playfair, à 66° d'après M. Boudet. Les alcalis la transforment en acide palmique, ou ricinélaïdique, si l'on substitue avec M. Gerhardt le nom de ricinélaïdine à celui de palmine.

La palmine, soumise à l'action de la potasse très-concentrée, se change, comme l'huile de ricin, en acide sébacique, alcool caprylique et en d'autres acides indéterminés.

L'acide palmique ou ricinélaïdique fond à 50° d'après M. Boudet (45 à 46 Playfair). Il peut être obtenu soit par la saponification de la palmine, soit par l'action de l'acide hypoazotique sur les acides gras de l'huile de ricin. Après vingt-quatre heures de contact avec l'acide hypoazotique, ces acides sont pris en masse dure, fusible à 40 degrés.

M. Gerhardt, se fondant sur l'analogie d'origine qui existe entre l'acide élaïdique et l'acide ricinélaïdique, pense que celui-ci doit avoir la même composition que l'acide ricinolique. M. Bouis partage cette opinion, et lui attribue en conséquence la formule $C^{36} H^{34} O^6$, qui se trouve confirmée d'ailleurs par les analyses qu'il a faites de cet acide et de sa combinaison avec l'oxyde d'argent.

L'éther ricinélaïdique, $C^{36} H^{33} O^5, C^4 H^5 O$, fond à 16 degrés.

La ricinélaïdine doit être considérée comme du ricinélaïdate de glycérine.

$$\underset{\text{Ricinélaïdine.}}{C^{78} H^{72} O^{14}} = 2(\underset{\text{Acide ricinélaïdique.}}{C^{36} H^{34} O^6}) + \underset{\text{Glycérine.}}{C^6 H^8 O^6} - 4HO,$$

Les analyses de M. Bouis s'accordent avec cette formule.

En comparant la composition centésimale de la ricinélaïdine avec celle de l'huile de ricin, on trouve que celle-ci a été oxydée et qu'elle a perdu du carbone. M. Bouis attribue ce fait à la formation d'une substance huileuse rougeâtre qui accompagne la ricinélaïdine non purifiée, et non à l'action de l'acide hypoazotique, qui, ainsi que M. Boudet l'avait démontré, agit en proportions pour ainsi dire impondérables.

Soumise à la distillation, la ricinélaïdine ne donne pas d'acide ricinélaïdique, elle se réduit en vapeurs qui se condensent sous forme d'un liquide d'abord noir, puis rougeâtre.

Lorsque la moitié du produit a distillé, la matière restée dans la cornue se boursoufle et se transforme en une matière noire, élastique, spongieuse: semblable, sauf la couleur, à celle qui se produit pendant la distillation de l'huile de ricin. En chauffant lentement, M. Bouis a réussi à empêcher la production de cette matière spongieuse, dans ce cas il s'est formé beaucoup d'acroléine ainsi que des hydrogènes carbonés solides, et il est resté dans la cornue un léger résidu charbonneux.

En faisant passer un courant de vapeur aqueuse dans la première moitié du produit distillé, on enlève une huile volatile et il reste un acide fixe qui, soumis à l'analyse, a donné :

	I.	II.
Carbone.	73,72	73,92
Hydrogène.	11,23	11,19
Oxygène.	»	»

L'huile volatile qui accompagne cet acide n'est autre chose que l'œnanthol ou l'aldéhyde œnanthilique qui a été reconnu par M. Bussy parmi les produits de la distillation de l'huile de ricin.

L'œnanthol a une densité de 0,827 à 17 degrés; elle bout entre 155 et 156 degrés, elle s'altère très-rapidement sous l'influence de l'air.

Sa composition peut être représentée par

C^{14}.	84	73,68
H^{14}.	14	12,28
O^{2}	16	14,04
	114	100,00

Distillée plusieurs fois sur l'acide phosphorique anhydre, elle donne un carbure d'hydrogène $C^{14} H^{14}$ plus léger que l'eau, soluble dans l'alcool, ayant l'odeur de l'oléine et entrant en ébullition à 50 degrés ; c'est l'œnanthylène.

L'œnanthol distillée sur la potasse en fragments se transforme en œnanthylate de potasse, et il se condense dans le récipient un liquide incolore d'une odeur forte et dont la composition paraît variable.

Lorsqu'on fait agir l'acide azotique étendu sur l'huile de ricin, la réaction est ordinairement vive, accompagnée de boursouflement et d'un dégagement de vapeurs nitreuses, et il passe à la distillation un liquide acide contenant beaucoup d'acide cyanhydrique et d'acide œnanthylique. Si l'on pousse l'opération rapidement, la quantité d'acide œnanthylique est considérable et l'on trouve pour résidu dans la cornue de l'acide subérique. Si au contraire la réaction est lente, la proportion d'acide cyanhydrique devient plus forte, et avant que l'huile soit transformée en acide subérique, il se dépose dans la cornue des cristaux disposés comme le sel ammoniac, en feuilles de fougères, et peu solubles dans l'alcool et dans l'eau. Ces cristaux, observés pour la première fois par M. Bouis, constituent un acide nitré qu'il représente par la formule.

$$C^{14} H^{17} O^{20}$$
$$3(Az\,O^{4}).$$

Le chlorure de chaux, d'après M. Chautard, transforme l'huile de ricin en chloroforme.

Dans leur beau travail sur l'huile de ricin, MM. Bussy et Lecanu ont fait voir que, sous l'influence des alcalis étendus, cette huile se transforme en un savon que l'acide chlorhydrique décompose en séparant une couche huileuse composée des trois acides margaritique, ricinique et élaiodique.

Le premier de ces acides est fusible à 130°, le second à 22°, le troisième est liquide et ne se congèle qu'à un froid de plusieurs degrés au-dessous de 0.

M. Saalmüller ayant repris l'étude de ces acides n'a pas trouvé une composition constante à la substance que MM. Bussy et Lecanu avaient nommée acide margaritique; une fois l'analyse

s'est accordée avec celle de l'acide stéarique, une autre fois avec celle de l'acide palmitique, et son point de fusion a été trouvé de 74 degrés.

Après la séparation des cristaux, le résidu ne constitue, d'après M. Saalmüller, qu'un seul acide. MM. Swanberg et Kolmodin désignent cet acide sous le nom d'acide ricinolique et lui attribuent la formule

$$C^{36} H^{34} O^{6}.$$

M. Bouis adopte le nom proposé par MM. Swanberg et Kolmodin et leur formule, dont ses propres analyses lui ont démontré l'exactitude.

Les importantes recherches de M. Boullay sur les modifications que les huiles éprouvent au contact de l'ammoniaque ont appris depuis longtemps aux chimistes que cet alcali produit avec l'huile d'olive une substance solide dérivant de l'acide margarique et qu'il a nommée margaramide, et avec l'huile de ricin une substance neutre, solide et analogue à la margaramide.

M. Bouis a constaté depuis cette époque les propriétés de l'amide fourni par l'huile de ricin et lui a donné le nom de ricinolamide; il a reconnu en outre que l'huile du médicinier fournit un acide complétement distinct des deux autres. S'appuyant sur ces faits et sur d'autres analogues qui seront prochainement publiés par M. Carlet, il admet qu'à chaque corps gras neutre correspond au moins un amide particulier.

La ricinolamide $C^{36} H^{35} AzO^{4}$ est solide, blanche, cristallisable en mamelons, fusible à 66 degrés, en un liquide transparent qui devient opaque et cassant par le refroidissement. Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. L'acide sulfurique concentré la colore fortement en rouge. L'acide étendu forme du sulfate d'ammoniaque et met l'acide ricinolique en liberté. A chaud la potasse concentrée en dégage de l'ammoniaque et forme du ricinolate de potasse.

La ricinolamide s'obtient en faisant passer un courant de gaz ammoniac sec dans une dissolution alcoolique d'huile de ricin et en abandonnant le mélange à lui-même. Ordinairement il se dépose sur les parois du vase une matière blanche; lorsque la

quantité d'alcool n'est pas assez forte pour dissoudre l'amide formé, le tout se prend en masse. Après trois ou quatre mois de contact on évapore au bain-marie la liqueur alcoolique, et l'on obtient une masse blanche que l'on exprime et que l'on pupurifie par des cristallisations dans l'alcool.

On arrive beaucoup plus rapidement au même résultat en opérant comme le fait M. Carlet dans une bouteille très-forte, bien bouchée et chauffée dans un bain d'eau salée. Trois ou quatre jours suffisent pour la transformation totale de l'huile.

L'analyse de la ricinolamide a conduit M. Bouis à lui attribuer la formule suivante :

$$C^{36} H^{35} Az O^{4};$$

qui exige :

C^{36}.	216	72,72
H^{35}.	35	11,78
Az.	14	4,71
O^{4}	32	10,79
	297	100,00

C'est donc l'amide de l'acide ricinolique, puisqu'on peut la représenter par le ricinolate d'ammoniaque moins les éléments de l'eau

$$C^{36} H^{33} O^{5}, Az H^{3}, HO - 2HO = C^{36} H^{35} Az O^{4}.$$

La nature de la ricinolamide et sa décomposition en acide ricinolique et en ammoniaque offrent un tel caractère de simplicité qu'il semble que leur étude n'ait dû présenter aucune difficulté. Il n'en a point été ainsi cependant, et dans le cours de ses recherches M. Bouis a plus d'une fois désespéré d'arriver à un résultat net et précis. Cela s'explique si l'on considère que le ricinolate de potasse ne se forme qu'à une certaine température et en présence de la potasse à un degré de concentration déterminé. Si ces deux conditions ne sont pas remplies, la ricinolamide peut n'être pas altérée ; si l'on élève trop la température, le ricinolate de potasse, après s'être formé, se dédouble en plusieurs produits et la réaction devient très-complexe.

Lorsque l'on chauffe la ricinolamide avec de la potasse ou de la soude très-concentrée, la matière se boursoufle, et il distille

une huile volatile plus légère que l'eau et d'une odeur particulière qui constitue l'alcool caprylique; le savon reste dans la cornue, et décomposé par l'acide chlorhydrique, donne un mélange d'acides parmi lesquels se trouve l'acide sébacique qui est un produit de la décomposition de l'acide ricinolique.

En saponifiant en effet la ricinolamide avec précaution de manière à ne pas avoir de boursouflement ni de production d'huile volatile, on obtient, par la décomposion du savon, de l'acide ricinolique exempt d'acide sébacique.

L'acide ricinolique, à son tour soumis à l'action de la potasse très-concentrée, donne naissance à une huile volatile avec grand dégagement d'hydrogène et en arrêtant l'opération au moment où l'huile volatile cesse de se former, on trouve que le savon qui reste dans l'appareil est entièrement formé de sébate de potasse.

L'acide sébacique est donc formé par la transformation de l'acide ricinolique en alcool caprylique, acide sébacique et hydrogène comme le représente l'équation suivante :

$$C^{36} H^{34} O^{6} + 2(KO, HO) = \underset{K^{2}}{C^{20} H^{16} O^{8}} + C^{16} H^{18} O^{2} = 2H$$

Acide ricinolique. Sébate de potasse. Alcool. caprylique.

Sachant que le sébate de potasse se décompose lui-même sous l'influence de la chaleur on comprend que la réaction ne se présente pas aussi simplement que la formule l'indique si l'on ne chauffe pas avec précaution.

La transformation de l'acide ricinolique en acide sébacique devait faire présumer qu'on obtiendrait le même résultat en opérant directement avec l'huile de ricin. M. Bouis a facilement réalisé cette présomption à l'aide d'un procédé qui se trouvera décrit dans la seconde partie de son mémoire qui est consacré à l'étude de l'alcool caprylique. Faisons toutefois remarquer dès à présent avec lui, que la production de cet alcool offre un moyen sûr de constater la pureté de l'huile de ricin. Lorsqu'on chauffe en effet dans une cornue 25 grammes d'huile de ricin avec 10 à 12 grammes de potasse caustique en dissolution dans la plus petite quantitée d'eau possible, on recueille 5 centimètres cubes environ d'un liquide volatil, huileux, plus léger

que l'eau, c'est-à-dire d'alcool caprylique dont la proportion diminue avec les huiles falsifiées en raison exacte de la quantité d'huile étrangère mêlée à l'huile de ricin.

(*La fin au prochain numéro.*)

F. BOUDET.

Falsifications de l'huile de foie de morue; par M. BERTHÉ.

Rapport de MM. BUSSY, BOUCHARDAT et ROBINET.

Messieurs, il y a quelque temps l'un de nous rendait compte à l'Académie d'un mémoire de M. Berthé sur l'analyse de l'huile de foie de morue. A cette époque, plusieurs chimistes, frappés de la difficulté de s'assurer de la pureté de ce produit et prévoyant de grandes variations dans sa constitution, s'efforçaient de lui créer des succédanés d'une composition constante. On imaginait alors des huiles iodées et des huiles iodo-phosphorées. Mais vous avez cru devoir, Messieurs, arrêter cette tendance en déclarant, dans la séance du 3 juillet 1853, que dans vos convictions, ni l'huile iodée, ni l'huile iodo-phosphorée ne pouvaient être regardées comme de véritables succédanés de l'huile de foie de morue.

M. Berthé voyait ainsi s'évanouir les espérances qu'il avait fondées sur l'huile iodo-phosphorée. Mais il ne s'est pas découragé. Acceptant franchement l'arrêt de l'Académie, il a pris résolument une voie plus rationnelle. Il est allé visiter quelques points des côtes de la mer du Nord où se préparent les huiles de poisson, et il a étudié entre autres les usines où l'on obtient l'huile de foie de morue. Ayant ensuite établi les relations commerciales nécessaires à son projet, il a fait venir directement, des lieux de pêcheries, des foies de morue et a établi à Ivry, près Paris, une fabrique d'huile que chacun peut aller visiter. Votre commission s'est transportée dans cette fabrique et a été satisfaite de ses dispositions.

M. Berthé avait vu sur les lieux les procédés de fabrication. Ils consistent le plus souvent dans la séparation de l'huile par la désagrégation et même la putréfaction des foies d'abord, puis par la coction des résidus.

M. Berthé n'a pas hésité longtemps entre ces deux procédés. Aujourd'hui, dans son usine, les foies de morues, arrivés dans un état de conservation satisfaisant, sont traités immédiatement par la chaleur dans une chaudière à double fond. Une heure de coction suffit pour désagréger complétement le parenchyme des foies ; l'huile se sépare. Le tout est jeté dans des tamis fins et recueilli dans des vases allongés. Quand l'huile est bien séparée du liquide aqueux et salé qu'elle recouvre, on soustrait celui-ci. L'huile est ensuite filtrée au papier, dans un appareil disposé de manière à la préserver le plus possible du contact de l'air. Par ce moyen, M. Berthé évite, autant que possible, l'acidification de l'huile, qui est considérable, suivant lui, dans les procédés ordinaires.

Les foies de morues arrivent dans des barriques. La division qu'ils éprouvent, tant par leur introduction par la bonde, que par le ballottage, suffit pour séparer une certaine quantité d'huile qu'on pourrait dénommer *huile vierge ;* mais M. Berthé pense qu'il y aurait des inconvénients à former ainsi différentes qualités du produit. Il verse dans la chaudière tout ce qui se trouve dans les tonneaux et fait subir à la totalité l'action de la chaleur.

Se trouvant ainsi en possession d'huiles de foies de morues pures, l'auteur s'est livré à de nombreuses recherches sur les caractères de cette huile, dans le but de trouver un procédé qui permît de vérifier la pureté des huiles commerciales. Il a cru le trouver dans la réaction particulière qu'exerce l'acide sulfurique sur l'huile de foies de morues, réaction qui diffère essentiellement de celle du même acide sur les huiles de poisson ordinaires et sur les huiles végétales qu'on peut mêler par fraude à l'huile de morue. En effet, quand on verse une goutte d'acide sulfurique concentré sur quelques gouttes d'huile de foies de morues, reçues sur une plaque de verre superposée elle-même à une feuille de papier blanc, on remarque la formation d'une auréole du plus beau violet, qui passe bientôt au cramoisi. Ce n'est qu'au bout de quelques minutes que la couleur du mélange passe au brun. C'est à M. Gobley qu'on doit l'observation de ce curieux phénomène.

Cherchant à tirer parti de cette réaction, M. Berthé a fait

des mélanges d'huile de foies de morues et d'huile d'œillette, jusqu'au point de voir cesser la réaction de l'acide sulfurique. Puis, de la proportion du mélange que pouvait supporter une huile de commerce, il a conclu la proportion d'huile étrangère qu'on y avait introduite par fraude.

Votre commission a répété un très-grand nombre des essais qui avaient conduit M. Berthé à penser que la réaction de l'acide sulfurique constituait un caractère suffisant pour déterminer les degrés de pureté des huiles de commerce. Elle a reconnu l'exactitude de la plupart des faits annoncés. Mais aussi, en variant les expériences, en éprouvant tantôt l'*huile vierge* des foies, tantôt l'huile extraite par la chaleur, elle a cru reconnaître que le caractère donné par l'acide sulfurique n'offrait pas assez de précision pour suffire dans tous les cas, et que, par exemple, des experts, chargés de décider sur une question de falsification, ne pourraient pas, sans danger, se contenter de cette expérience.

Néanmoins, la commission est d'avis que la réaction de l'acide sulfurique peut donner des indications utiles.

Elle propose à l'Académie d'adresser des remercîments à M. Berthé pour sa nouvelle communication. (*Bull. de l'Acad.*)

Production artificielle de l'essence de moutarde; par MM. Berthelot et S. de Luca.

L'essence de moutarde a été depuis trente ans l'objet de travaux nombreux et importants : la composition remarquable de cette essence, formée de carbone, d'hydrogène, de soufre et d'azote; la variété des composés auxquels elle donne naissance; sa formation et celle d'une essence analogue, l'essence d'aïl, au moyen d'un grand nombre de Crucifères; son action physiologique enfin, toutes ces propriétés ont contribué à attirer l'attention et les recherches des chimistes.

Sans rappeler ici les expériences de MM. Thibierge, Hornemann, Boutron et Robiquet, Garrot, Fauré, Guibourt, Henry et Plisson, Fremy, Simon, Wittstock, Aschoff, Bussy, etc., il suffira de dire que MM. Dumas et Pelouze ont fait, en 1833,

l'analyse de l'essence de moutarde et déterminé sa densité de vapeur et ses principales propriétés : c'est à ces savants qu'est due la découverte de la thiosinnamine, ce beau corps cristallisé, produit par l'action de l'ammoniaque sur l'essence de moutarde et si propre à caractériser par sa formation la présence de cette essence dans les mélanges qui peuvent la renfermer.

Depuis lors, des expériences non moins multipliées ont été exécutées par quelques-uns des savants qui précèdent et par MM. Lœvig, Weidmann, Will, Wertheim, Gerhardt, Winckler, Hlasiwetz, Zinin, Hinterberger, Pless, etc. Ces travaux, ceux de M. Wertheim surtout, ont jeté le jour le plus vif sur la constitution de l'essence de moutarde. En effet, M. Wertheim a montré que l'essence de moutarde, $C^8 H^5 Az S^2$, pouvait être regardée comme une combinaison d'essence d'ail, $C^6 H^5 S$, et d'acide sulfocyanhydrique :

$$C^8 H^5 Az S^2 = C^6 H^5 S, C^2 Az S.$$

Il a établi cette constitution et rattaché entre elles l'essence d'ail et l'essence de moutarde par de remarquables expériences d'analyse et de synthèse (1845).

Les données qui précèdent nous ont servi de base pour obtenir l'essence de moutarde sans faire intervenir aucun principe analogue extrait des Crucifères, c'est-à-dire en prenant la glycérine pour point de départ.

En effet, dans un Mémoire présenté récemment à l'Académie, nous avons montré que la glycérine, traitée par l'iodure de phosphore, donne naissance au propylène iodé, $C^6 H^5 I$. Or, la formule de l'essence d'ail, $C^6 H^5 S$, ne diffère de celle du propylène iodé que par la substitution du soufre à l'iode. Il suffit donc, d'après ces formules, d'opérer cette substitution, puis de combiner le produit avec l'acide sulfocyanhydrique pour obtenir l'essence de moutarde.

Nous avons réalisé dans une seule opération cette double réaction, en traitant le propylène iodé par le sulfocyanure de potassium :

$$C^6 H^5 I + C^2 Az K S^2 = C^8 H^5 Az S^2 + KI.$$

La réaction exécutée en vase clos, à 100 degrés, est complète en quelques heures ; l'essence de moutarde et l'iodure de po-

tassium sont les principaux produits auxquels elle donne naissance.

Le liquide ainsi obtenu possède les propriétés connues de l'essence de moutarde : il exerce la même action irritante sur les yeux et sur la peau ; il bout vers la même température ; traité par l'ammoniaque, il fournit de la même manière la thiosinnamine :

$$C^8 H^5 Az S^2 + Az H^3 = C^8 H^8 Az^2 S^2.$$

Voici la composition de la thiosinnamine ainsi préparée :

$$C = 40,9, \quad H = 7,0, \quad Az = 23,0, \quad S = 28,0.$$

La formule

$$C^8 H^8 Az^2 S^2$$

exige

$$C = 41,4, \quad H = 6,9, \quad Az = 24,1, \quad S = 27,6.$$

Cette thiosinnamine ne présente pas seulement la composition et les propriétés générales de la thiosinnamine obtenue avec l'essence naturelle, mais encore, d'après nos déterminations numériques, la forme cristalline de ces deux substances est tout à fait identique.

Ainsi le propylène iodé, dérivé de la glycérine, donne naissance à de l'essence de moutarde : une telle origine rattache de la manière la plus directe cette essence, ainsi que l'essence d'ail, aux séries générales de la chimie organique. Elle montre, en effet, que l'essence d'ail peut se déduire du propylène $C^6 H^6$, l'un des carbures correspondants aux alcools; l'essence d'ail, c'est du propylène sulfuré, c'est-à-dire dans lequel un équivalent d'hydrogène a été substitué par un équivalent de soufre; quant à l'essence de moutarde, c'est du sulfocyanure de sulfopropylène.

Ce résultat, généralisé, permettra sans doute d'obtenir des composés semblables avec les autres carbures homologues du propylène, avec le gaz oléfiant notamment; nous avons l'intention de faire quelques essais dans cette direction.

Qu'il nous soit permis d'ajouter quelques remarques sur les relations que notre expérience établit entre la glycérine et l'essence de moutarde : il en résulte que cette essence peut être formée au moyen des substances grasses neutres, si abondantes

dans les végétaux et notamment dans les Crucifères, rapprochement qui permettra peut-être de jeter quelque jour sur l'origine de cette essence naturelle.

Fabrication de l'aluminium; par M. H. Sainte-Claire Deville.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les premiers échantillons d'aluminium que j'ai fabriqués aux frais de l'empereur, à l'usine de produits chimiques de la société générale de Javel, par des procédés que je ferai connaître avec détails un peu plus tard, mais que j'indiquerai sommairement dans cette note.

La préparation industrielle des matériaux que j'ai cru devoir employer pour produire l'aluminium, c'est-à-dire du chlorure d'aluminium et du sodium, me paraît un problème résolu, sauf les progrès que l'étude de toute question de grande fabrication amènera nécessairement par l'emploi journalier des appareils.

Le chlorure d'aluminium s'obtient en faisant réagir le chlore sur un mélange d'alumine et de goudron de houille préalablement calciné. L'opération s'effectue dans une cornue à gaz avec une facilité et une perfection remarquables. Il résulte de mes observations que l'action du chlore se complète sur une couche de 1 à 2 décimètres au plus du mélange, de sorte que l'absorption du gaz est toujours totale. La condensation du chlorure d'aluminium s'opère dans une chambre en maçonnerie garnie de faïence à l'intérieur. Comme on en pourra juger par l'échantillon que je soumets à l'examen de l'Académie, c'est une matière compacte, d'une densité considérable et composée de cristaux jaune-soufre. Ce chlorure est très-peu ferrugineux : il se purifie entièrement dans son traitement pour aluminium, parce qu'on fait passer sa vapeur sur des pointes de fer chauffées à 400 degrés environ. Le sesquichlorure de fer, aussi volatil que le chlorure d'aluminium, se transforme au contact du fer en protochlorure et devient relativement très-fixe. La vapeur de chlorure d'aluminium sort de l'appareil en donnant des cristaux incolores et transparents.

Le sodium se prépare maintenant en grands et petits vases avec une facilité remarquable. J'ai étudié avec le plus grand soin

l'influence de la température, des surfaces de chauffe et de la vitesse de la vapeur de sodium à la sortie de mes appareils, et je me suis convaincu qu'on pourrait, en réglant convenablement le rapport entre la surface de chauffe et la section des tubes qui donnent issue au sodium, produire ce métal à une température basse, voisine peut-être du point de fusion de l'argent. Actuellement déjà nos cylindres sont chauffés beaucoup moins que les vases que l'on emploie à la fabrication du zinc. Je m'occupe en ce moment de produire le sodium dans des appareils continus.

J'ai supprimé entièrement la distillation du sodium qu'on obtient maintenant pur du premier jet.

Quant à la réaction du chlorure d'aluminium sur le sodium, elle se fait encore dans des tubes métalliques dont la forme et le maniement ne sont pas assez industriels. Dans cette dernière opération mon rendement actuel laisse encore à désirer; mais je pense que ces difficultés, qui ne peuvent être résolues que par des expériences dont le plan est déjà tout tracé, ne m'arrêteront pas longtemps. J'aurai bientôt, je l'espère, l'honneur de les soumettre au jugement de l'Académie.

M. Dumas présente à l'Académie, de la part de *M. H. Sainte-Claire Deville*, de grandes et belles masses de chlorure d'aluminium, de sodium métallique et d'aluminium en barres obtenues, à l'usine de Javel, dans les expériences instituées en vue de créer la fabrication industrielle de l'aluminium, dont S. M. l'empereur a voulu faire les frais.

La fabrication du chlorure d'aluminium ayant porté déjà sur 200 ou 300 kilogrammes, on peut assurer qu'elle est devenue susceptible d'une marche tout à fait manufacturière.

Celle du sodium, si heureusement transformée par M. Deville, fournit ce métal avec une régularité et une facilité surprenantes.

Comme le chlorure d'aluminium et le sodium sont purs l'un et l'autre, l'aluminium qu'ils fournissent l'est également.

Les matériaux employés pour faire 1 kilogramme d'aluminium, c'est-à-dire l'alun ammoniacal, l'alumine qui en pro-

vient, le chlore, le charbon, le carbonate de soude, la craie, sont tous à très-bas prix; il ne paraîtrait pas surprenant que leur ensemble fût déjà réduit à 32 fr. au plus, si, quand les recherches dont il s'agit ont commencé, le sodium n'avait pas été coté à 1 000 fr. le kilogramme, ce qui portait de ce chef seul le prix de revient de l'aluminium à 3,000 fr.

L'Académie remarquera que non-seulement les travaux de l'usine de Javel ont mis hors de doute la possibilité d'extraire l'aluminium sur une grande échelle par des procédés tout à fait manufacturiers, mais qu'ils ont en outre assuré à la science la possession d'un réactif de la plus haute importance, à un prix très-modéré, le sodium.

En effet, ce métal, qui rivalise d'énergie avec le potassium, ne présente, dans sa préparation ou son maniement, aucune des difficultés qu'offrirait celui-ci. Les nombreux essais auxquels il vient d'être soumis prouvent que son extraction est aussi facile que celle du zinc, qu'il peut rester au contact de l'air en pleine fusion sans s'enflammer; qu'il peut enfin couler du premier jet des appareils continus qui le fournissent. Sa préparation est aussi facile que celle du gaz de l'éclairage.

Un agent tel que le sodium, mis à bon marché à la disposition de la science et des arts, ne restera pas longtemps sans y avoir pris une large place; on peut l'assurer.

L'Académie remarquera également que les travaux de l'usine de Javel ouvrent à l'industrie métallurgique une voie nouvelle. Jusqu'ici les métaux utilisés étaient tous des métaux natifs ou des métaux mis à nu par des traitements qui consistaient toujours, en définitive, à réduire leurs oxydes par le charbon. L'extraction de l'aluminium en grand ouvre donc une voie nouvelle, puisqu'elle apprend qu'on peut retirer les métaux de leurs chlorures. Pour certains métaux, ce procédé est indispensable; pour d'autres, il pourra être préféré aux anciennes méthodes. Certains métaux ignorés de l'industrie vont pénétrer dans son domaine.

J'ajoute que Marseille me semble le point de la France le mieux placé pour donner à cette nouvelle industrie tout l'essor qu'elle mérite d'obtenir.

D'immenses quantités d'acide chlorhydrique se perdent tous

les jours à Marseille ; elles trouveraient un utile emploi à fournir le chlore nécessaire à la formation du chlorure d'aluminium. Nulle part l'acide sulfurique employé pour attaquer les argiles et en retirer l'alumine n'est à plus bas prix. Le carbonate de soude s'y fabrique sur une immense échelle, au moyen du sel marin des marais salants. Enfin, les ouvriers familiarisés avec le travail de toutes ces matières y sont nombreux.

C'est donc à Marseille que la fabrication en grand de l'aluminium semble naturellement appelée à s'installer et à prospérer.

M. Dumas appelle l'attention de l'Académie sur la sonorité de l'aluminium qui ne peut être comparé, sous ce rapport, qu'aux bronzes les plus sonores, à ceux des timbres par exemple, qualité qui n'existe jusqu'ici dans aucun métal à l'état pur, et qui ajoute une singularité de plus à l'histoire de ce curieux métal.

Des vipères en France (1).

Par M. J. Léon Soubeiran.

Sous le nom de *Solénoglyphes,* M. Duméril a désigné le cinquième sous-ordre des *Ophidiens*, caractérisé par la présence de dents aux deux mâchoires, les dents de la mâchoire supérieure étant toujours seules sillonnées et perforées par un canal qui part de leur base, et dont l'orifice distinct aboutit au sillon externe. Les suites souvent très-graves, quelquefois même mortelles, de la morsure de ces serpents, leur avaient fait primitivement imposer le nom de *Thanatophides*, abandonné depuis comme n'étant pas établi sur un fait matériel, mais sur un résultat présumé. Les Vipères de France, dont nous avons ici seulement à nous occuper, appartiennent à cette division de l'ordre des *Ophidiens,* mais elles nous offriront, à la suite de leurs morsures, des accidents bien moins graves que ceux de leurs congénères d'Afrique ou d'autres contrées chaudes, bien que cependant il n'y ait pas de différences bien notables dans

(1) Nous empruntons cet article à un mémoire de M. J. Léon Soubeiran, *sur la Vipère, son venin et sa morsure.*

leur organisation, si ce n'est, pour quelques espèces, dans les dimensions.

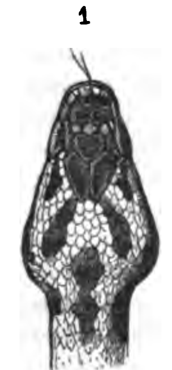
VIPERA. ***Pas de fossettes lacrymales; les plaques sous-caudales ou urostéges doubles; narines à orifices latéraux, simples, larges et concaves; tête déprimée, élargie en arrière, revêtue de petites écailles entièrement, ou seulement à la partie postérieure du vertex.***

Tête couverte	de plaques sur la partie supérieure et antérieure		VIPERA PELIAS.
	d'écailles partout; museau.	comme tronqué . . .	VIPERA ASPIS.
		prolongé en une pointe molle, écailleuse. .	VIPERA AMMODYTES.

Un certain nombre d'auteurs, parmi lesquels je citerai MERREM, WAGLER et M. DUMÉRIL, ont formé deux genres de l'ancien genre *Vipera*, qu'ils ont divisé en *Pelias* et *Vipera;* mais les caractères sur lesquels ils se sont fondés ne me paraissent pas avoir une valeur suffisante pour opérer cette disjonction, et avec SCHLEGEL je n'admettrai qu'un seul genre, auquel je conserverai l'ancien nom de *Vipera.*

Vipera Pelias LINNÉ, *Pelias Berus* MERREM (*fig.* 1). Elle a la tête un peu convexe, couverte sur sa partie antérieure seulement de petits écussons planes ou très-légèrement concaves dont un, central, polygone, est plus développpé. Le corps est allongé sans rétrécissement à la nuque. Une ligne foncée et noire, flexueuse, s'étend sur toute la longueur du dos : cette bande, plus ou moins interrompue, est légèrement relevée vers la ligne médiane; sa teinte varie du brun au noir et peut quelquefois disparaître. Le fond de la couleur du corps varie du gris pâle à l'acier noirâtre; elle se mêle quelquefois au fauve, au rougeâtre ou rouillé; quelquefois elle prend une teinte vert foncé ou brune. Du reste, la coloration de la *V. Pelias* varie à l'infini, ce qui a

1



permis aux auteurs d'établir une foule de mauvaises espèces qui ne sauraient être admises tout au plus que comme variétés. Les scutelles abdominales varient de 144 à 156, et les paires des plaques sous-caudales de 28 à 46.

La *Péliade* monte beaucoup plus haut vers le nord que la *V. Aspis*, puisqu'on la retrouve jusqu'en Sibérie, mais elle descend beaucoup moins vers le midi, et ne se rencontre plus guère au delà du nord de l'Italie. Elle habite les forêts de Montmorency! Senart! et Fontainebleau! aux environs de Paris, dans le voisinage des lieux humides et des marais, se plaisant à vivre au milieu des joncs, et nageant avec rapidité. En hiver elle se retire dans des cavités profondes.

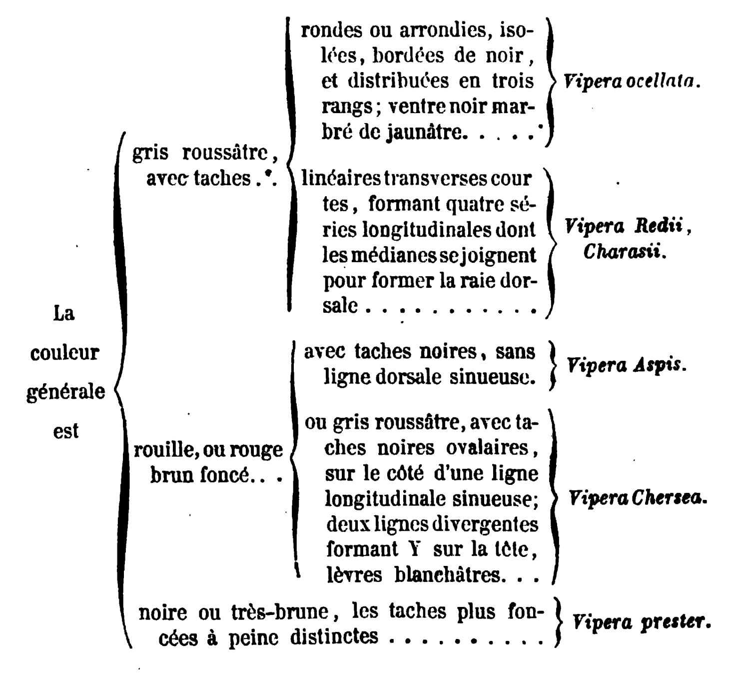
Les plaques et écusson sont les seuls caractères bien distinctifs de cette espèce, et ont servi à établir par leur présence le genre *Pelias* (Merrem). La tête un peu moins déprimée ou moins aplatie que dans la *V. Aspis*, sans écailles acuminées, les écailles carénées commençant immédiatement après les grandes plaques, la pupille toujours d'un rouge sanglant, enfin des différences dans la station et les habitudes : telles sont les considérations sur lesquelles on s'est basé pour justifier la formation du genre *Pelias*; il existe, du reste, la plus grande analogie entre les *V. Aspis* et *Pelias*, qui peuvent être très-facilement confondues ensemble.

Vipera Aspis Linné, *Vipera prester* Schlegel (*fig.* 2). La tête plate est couverte d'écailles fortement élargies en arrière; le museau est tronqué. Les tempes, le pourtour des narines, le devant du museau et la partie antérieure latérale de la tête est couverte d'écailles non carénées; les écailles carénées se rencontrent sur l'occiput et sur tout le corps, elles sont à six pans, oblongues et réticulées : la dernière écaille de la queue l'emboîte exactement comme une sorte de petite corne. Les scutelles abdominales varient de 140 à 155 et les urostéges de 33 à 46 paires. Un cou étroit sépare la tête du corps, qui est fusiforme, subarrondi et subcaréné. La couleur générale du corps est d'un gris cendré ou

2



noirâtre avec une bande dorsale noire, flexueuse, continue, ou formées de taches contiguës, distinctes, arrondies ou rhomboïdales. Le dessous du corps est de couleur variable, gris d'acier ou rougeâtre, avec des taches blanches irrégulières. Les différences de couleur et de robe que présente cette espèce sont infinies et dues probablement à l'influence de l'âge, du sexe et des localités : aussi trouve-t-on dans les auteurs la description d'un très-grand nombre d'espèces nouvelles, qui ne sont rien autre chose que des individus de l'espèce *V. Aspis*, présentant quelques dispositions particulières dans leurs taches, lesquelles manquent même quelquefois. Le tableau suivant donnera les caractères différentiels des principales variétés de *V. Aspis*, dont on trouve la mention dans les ouvrages d'Erpétologie ; mais je dois faire remarquer que, comme le démontre un album fait au Muséum d'histoire naturelle par les soins de M. Duméril, toutes ces variétés passent insensiblement les unes dans les autres par des nuances infinies, et qu'il y a presque autant de dessins différents que l'on examine d'individus :



La couleur générale est	gris roussâtre, avec taches . .	rondes ou arrondies, isolées, bordées de noir, et distribuées en trois rangs ; ventre noir marbré de jaunâtre.	*Vipera ocellata.*
		linéaires transverses courtes, formant quatre séries longitudinales dont les médianes se joignent pour former la raie dorsale	*Vipera Redii, Charasii.*
	rouille, ou rouge brun foncé. . .	avec taches noires, sans ligne dorsale sinueuse.	*Vipera Aspis.*
		ou gris roussâtre, avec taches noires ovalaires, sur le côté d'une ligne longitudinale sinueuse ; deux lignes divergentes formant Y sur la tête, lèvres blanchâtres. . .	*Vipera Chersea.*
	noire ou très-brune, les taches plus foncées à peine distinctes		*Vipera prester.*

La *V. Aspis* habite les cantons secs, boisés, mais peu ombragés, montueux et pierreux, peu habités de toute l'Europe tempérée et méridionale. Elle ne monte guère au delà du 49ᵉ degré de latitude boréale; sa limite septentrionale est Paris, les forêts de Meudon! Montmorency! et Fontainebleau! où elle est assez commune. Cependant on la rencontre quelquefois dans les bois élevés auprès de Rouen, dans la forêt d'Eu! On la trouve aussi dans les Pyrénées! en Allemagne, en Prusse, en Italie. Elle descend beaucoup plus bas vers le midi que la *V. Pelias*, car elle vit même en Asie Mineure. L'hiver elle ne se réfugie pas dans des cavités profondes.

Vipera Ammodytes Linné. Le museau est prolongé en une verrue conique molle, couverte de petites écailles. La tête large triangulaire, est séparée du corps, qui est à demi arrondi, par un cou assez net. La queue, pour le mâle, a environ le neuvième de la longueur du corps; pour la femelle, elle a environ le dixième. Le dos, d'une teinte générale cendrée, offre une bande longitudinale noire flexueuse assez large : les taches ne sont ni bien distinctes, ni distribuées uniformément. Comme les deux autres espèces de *Vipera*, elle présente une variété extrême pour sa taille et ses couleurs : c'est ainsi que la teinte générale du corps varie du jaune ferrugineux au gris cendré clair, et que les nuances des taches sont différentes, presque pour chaque individu. Les plaques abdominales varient de 142 à 152, et les paires d'urostéges de 28 à 36.

« Quasi sempre lento e tranquillo, diviene iracondo in fin di » primavera, quello essendo il tempo de' suoi amori, ed allora » il passargli d'accanto è riputato pericolosissimo. Non è noto » che siensi tentati esperimenti speciali sugli effetti del suo ve- » leno; ma è voce comune che superi la forza di quello della » Vipera delle nostre officine (*Coluber aspis* Linn.) (Charles » Bonaparte). »

Elle habite le Dauphiné, les environs de Vienne en Autriche, la Hongrie, l'Istrie, la Dalmatie, la Morée, la Sicile, etc. Elle se tient dans les lieux montueux et arides couverts de débris de rochers, sur lesquels au printemps le soleil darde avec force ses rayons : lorsque l'été arrive elle descend dans les pâturages et se trouve au milieu des hautes herbes. Si l'on

en croit DAUDIN, elle serait l'objet d'une chasse active de la part des Vautours et des Chouettes, qui savent se préserver de ses atteintes.

On peut confondre avec les Vipères, tout au moins au premier coup d'œil, deux espèces de *Couleuvres*, c'est-à-dire deux serpents qui ne sont aucunement venimeux, et qui s'en rapprochent par quelques caractères : ce sont les *Tropidonotus Viperinus* ou *Viperine*, et le *Tropidonotus Chersoïdes*.

Le nom même que l'on a appliqué à la première de ces deux espèces de *Couleuvre*, indique la ressemblance qu'elle présente avec les Vipères, mais elle s'en différentie par plusieurs caractères bien tranchés. Le *Tropidonotus Viperinus* (SCHLEGEL), *Coluber Viperinus* (LATREILLE) (*fig.* 3), a le corps gris verdâtre, jaune sale ou brun verdâtre, portant le long du dos une suite de taches brunes ou noirâtres, très-rapprochées les unes des autres, ou unies entre elles et formant une ligne sinueuse : les flancs sont ornés de taches isolées, losangiques, dont le centre est d'une teinte verdâtre. Cette ligne dorsale sinueuse et continue, un dessin noir en forme d'Y sur le vertex, établissent de la ressemblance avec les Vipères, illusion que vient favoriser l'aspect un peu farouche de l'animal, résultant de ce que l'ouverture large et droite de la bouche monte brusquement vers la commissure des lèvres. Mais ce qui permet d'établir une distinction assurée, c'est que le cou est continu avec la tête, le museau épais, les narines grandes et percées entre deux plaques : en outre la tête est couverte, comme pour toutes les *Couleuvres*, de plaques grandes et régulières ; les taches ne présentent pas absolument la même disposition que dans les Vipères, mais surtout, et c'est là un caractère essentiel, il n'y a pas de crochets à venin. La *Couleuvre Viperine* vit en France, dans les environs de Paris ! à Fontainebleau ! en Espagne et en Algérie.

3



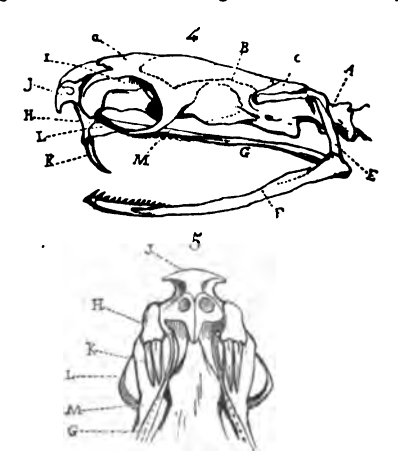
Le *Tropidonotus Chersoïdes* (Wagler), *Tropidonotus ocellatus*, est une *Vipérine* que beaucoup d'auteurs ne considèrent que comme une variété du *Tropidonotus Viperinus*; il a le corps brun verdâtre en dessus avec deux raies larges, longitudinales et parallèles, d'un jaune pâle sur le dos, séparées entre elles par une bande noire. Les flancs et le dessous du ventre offrent la plus grande ressemblance avec ceux du *Tropidonotus Viperinus*. On ne rencontre cette espèce que dans les contrées méridionales de l'Europe, et ce n'est que dans le midi qu'on l'a trouvée jusqu'ici en France. . . . .

La face, dans les Vipères comme dans tous les *Solénoglyphes*. est très-peu développée par rapport au crâne et aux os de la bouche; elle est constituée par les *os nasaux* placés en avant des *frontaux moyens*, larges et courts, et par l'*intermaxillaire* ou *incisif* (*fig.* 4 et 5 J.), toujours peu saillant et qui ne porte jamais de dents.

Quant au crâne, il est constitué par les *os frontaux* (*fig.* 4, I D) au nombre de six, deux *médians* situés entre les yeux, larges, carrés, formant le bord supérieur de l'orbite, chacun d'eux se réunissant à son congénère sur la ligne médiane : deux centres *frontaux*, dits *postérieurs*, constituent la partie postérieure de l'orbite, forment deux apophyses assez longues et grêles, qui ne vont point jusqu'au *transverse*, auxquels ils se réunissent par un petit tender (*fig.* 4 et 5, L), qui circonscrit en bas l'orbite; deux *frontaux antérieurs*, limitant le bord antérieur de l'orbite, ont leur partie buccale très-peu développée, et sont articulés avec la face supérieure du *maxillaire*. En arrière des *frontaux médians* sont les *pariétaux* (*fig.* 4, B), aplatis en dessus et arrondis sur les parties latérales. Plus en arrière est l'*occipital* ou *basilaire*, remarquable par une apophyse pointue, dirigée d'avant en arrière et qui est une véritable apophyse épineuse. A la partie supérieure du *basilaire*, sur les angles latéraux et postérieurs du crâne sont deux os (*fig.* 4, C), qu'on a comparés à l'apophyse mastoïde, et que par cela même on a nommés *mastoïdiens*. Ces deux os, de longueur médiocre, s'articulent par leur partie postérieure avec les *os tympaniques* ou mieux *intra-articulaires* (*fig.* 4, A), longs, intermédiaires aux *mastoïdiens* et à la *mandibule*, avec laquelle ils s'articulent par un condyle.

La *mandibule* ou *mâchoire inférieure* (*fig.* 4, F) est composée de deux branches allongées, peu élevées, non jointes en avant par une suture. Il existe entre ces deux branches un ligament extensible, très-élastique, qui permet une dilation extrême de la bouche. La *mandibule* est formée d'une partie inférieure ou *dentaire*, d'une partie supérieure ou *articulaire*, et enfin d'une autre partie intermédiaire, qui sert comme de mortaise, l'*angulaire*.

A la partie inférieure du crâne, en connexion avec les *frontaux antérieurs*, sous lesquels il semblent suspendus, sont les *maxillaires supérieurs* (*fig.* 4 et 2, H). Ce sont des os courts, affectant la figure d'un cube irrégulier; ils ne dépassent ni en



avant ni en arrière les *frontaux antérieurs*, avec lesquels il s'articulent par leur face supérieure, qui est taillée en biseau aux dépens de la postérieure. Par leur face postérieure, ils s'articulent avec le *palato-maxillaire;* ils n'ont par leurs faces externe et interne aucun rapport avec les os, non plus que par leur face antérieure, qui laisse entre eux et l'*intermaxillaire* un espace vide qui leur permet d'exécuter des mouvements en avant dans la mobilisation des *ptérygoïdiens*. Leur face inférieure est creusée de deux fossettes pour donner insertion aux crochets ou dents venimeuses, avec cette particularité, que le

crochet actif est fixé au bord antérieur de cette face, et que les autres sont plus ou moins couchés derrière lui.

Les *Palato-maxillaires* ou *Transverses* (*fig.* 4 et 5, M) s'articulent par arthrodie avec la face postérieure des *maxillaires*, et d'autre part, également par arthrodie, avec les *ptérygoïdiens*. Il passent sous l'orbite en ayant une direction à peu près longitudinale : ils sont comprimés, minces et assez courts ; ils ne présentent pas d'apophyses pour s'articuler avec le *sphénoïde*, qui est assez large ; ils forment la continuation de la partie cylindrique des *ptérygoïdiens*, s'articulent ensemble au moyen d'une bande fibreuse, qui forme une arcade palatine : ils ne portent jamais de dents, bien que quelques auteurs aient certifié le contraire.

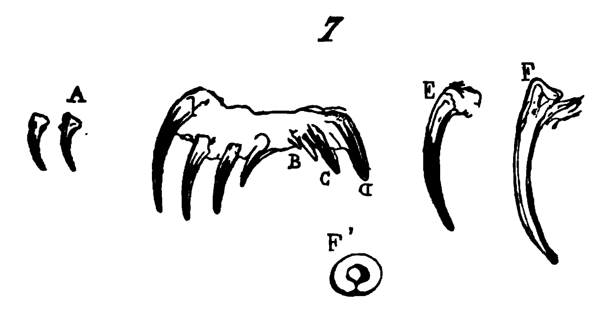
Les *ptérygoïdiens* (*fig.* 4 et 5, G), très-longs, minces, sont élargis en spatule dans leur moitié postérieure, tandis que la partie antérieure prend la forme d'un cylindre. Sur le milieu de leur face supérieure, ils s'articulent par arthrodie avec les *palato-maxillaires*, et par leur partie postérieure avec les *mandibules* et les *intra-articulaires*. Ils portent sur leur face inférieure une dizaine de dents fines et aiguës.

Les dents des Vipères sont de deux sortes, contrairement à ce que nous trouvons dans les Couleuvres, et c'est là une particularité d'organisation qui a permis de détruire l'ancien genre *Coluber* des auteurs, qui réunissaient ensemble des Serpents venimeux et des Serpents non venimeux. Des dents des Vipères, les unes sont en tout semblables à celles des Serpents en général et ne sont que des organes de rétention de la proie ; les autres sont perforées d'un conduit par lequel passe le venin, ce sont les crochets.

Les premières (*fig.* 7, A), coniques, crochues, extrêmement pointues et acérées, sont toujours dirigées d'avant en arrière, ou vers la gorge : elles sont généralement assez courtes, et toujours séparées entre elles par des intervalles : quand elles tombent ou sont brisées, il s'en développe de nouvelles pour les remplacer. Elles sont portées par les *mandibules*, les *palatins* et les *ptérygoïdiens ;* jamais elles ne présentent trace de sillon ni de canal qui les perfore, leur seul usage est de maintenir la proie engagée dans la gueule de l'animal et de favoriser ainsi la nourriture

de la Vipère ; ce ne sont en aucune manière des organes de mastication.

Les dents venimeuses en crochets sont toujours portées par les os *sus-maxillaires* seuls chez les Vipères (*fig.* 4 et 5, K) : elles sont unies par leur base seulement à la partie inférieure et concave des maxillaires, et offrent cette particularité notable qu'un seul des crochets est soudé à l'os, l'autre ne se soudant qu'au moment de la chute du premier ; et derrière ces deux crochets (*fig.* 7, EF), bien développés et aptes à rendre à la Vipère tous



es services qu'elle peut en attendre, sont d'autres crochets moins avancés dans leur évolution, restant cachés dans les replis de la muqueuse, qui forme autour du crochet actif une sorte de sac ou de capuchon (*fig.* 6, R). La présence de ces crochets de rechange s'explique par le besoin où l'animal est de ne pas rester désarmé, quand un accident vient de mettre hors de service le crochet le plus développé. Si l'on examine la série de ces dents plus ou moins développées, on en trouve qui sont presque complétement organisées et aptes à remplacer le crochet actif, tandis que d'autres n'en sont encore qu'à la première apparition de leurs éléments, et la série intermédiaire entre ces deux extrêmes nous donne la clef de la formation de ces crochets si curieux. Leur caractère essentiel, et qui permet de les distinguer immédiatement des autres dents, est d'être traversés par un canal, qui donne issue au virus : ce canal, percé le long de la convexité de la dent, qui est toujours antérieure, commence à la base par un large orifice percé du côté antérieur (*fig.* 6, P'P'') et se termine en deçà de la pointe sur laquelle elle forme une

sorte de rainure : la pointe en est toujours fine et acérée. Les proportions des dents venimeuses sont bien plus grandes et leur courbure bien plus prononcée que pour les autres dents, ce qui leur a fait donner le nom de *crochets*, et par les anciens, qui les comparaient aux longues canines des chiens, le nom de *chiendents*.

Quand on enlève le *maxillaire* supérieur d'une Vipère, avec les crochets et la bourse qui les contient, et qu'on examine cette bourse, on voit que les crochets commencent par former un petit cône très-peu développé, presque entièrement transparent et formé par de la matière dentaire dont les bords tendent à se relever un peu en gouttière (*fig.* 7, BCD) ; puis ce petit cône, qui est fixé à la muqueuse de la bourse par une sorte de pédicule mou, certainement le germe de la dent, s'allonge et devient plus épais, plus fort par augmentation de la substance dentaire : la rainure se montre plus prononcée et toujours du côté qui sera plus tard celui de la convexité. Quand il a pris un certain accroissement, les bords de la rainure viennent se rejoindre et se souder pour former une sorte de voûte au-dessus de la rainure et constituer le canal du crochet. Quand ils ont acquis à peu près tout leur accroissement, les crochets nous montrent un autre écartement des bords de la matière dentaire, destiné à former l'orifice supérieur, qui sera plus tard en connexion avec l'extrémité du conduit vénénifère. A ce moment le crochet se détache de son bulbe ou bourgeon, et est apte à venir se fixer au maxillaire pour remplacer le crochet qui pourra faire défaut. Cette disposition des dents venimeuses nous explique pourquoi MANGILI a observé que, pendant les quinze premiers jours de leur existence, les Vipereaux étaient inoffensifs et ne pouvaient redresser leurs crochets ; car à ce moment de leur existence, ceux-ci, encore peu développés, ne sont pas encore soudés au maxillaire, lequel seul mobile peut les entraîner dans ses mouvements de bascule, et les redresser en faisant descendre leur pointe dans une direction verticale. N'oublions pas de dire que, quand on fait une section transversale d'un crochet bien développé, on voit le canal antérieur formé par la réunion des bords de la matière dentaire, et que cette soudure reste parfaitement nette par une ligne qui indique le point du contact (*fig.* 7, F').

(*La fin au prochain numéro.*)

Bibliographie.

Pharmacopœa austriaca (1).

Editio quinta, Viennæ, Cæs. Reg. aulæ et Imperii typographia, 1855.

« La pharmacopée autrichienne publiée en 1836, revêtue de la sanction de l'autorité publique, était loin de répondre depuis longtemps aux progrès des sciences naturelles, de la médecine et de la pharmacie. Il fut donc résolu qu'il en serait rédigé une nouvelle édition obligatoire pour toutes les terres de l'empire. »

« A cette fin, il fut ordonné aux administrations provinciales de s'enquérir des corrections qui pouvaient être désirées par les colléges de médecine, les médecins praticiens, les pharmaciens et autres personnes instruites de ce qui regarde la médecine et la pharmacie. »

« De ces relations transmises au ministère de l'intérieur, il est sorti beaucoup de bons et excellents avis ; mais il s'y trouvait aussi des demandes fondées plutôt sur des opinions personnelles que sur la raison d'utilité publique, ou qui excédaient, sous d'autres rapports, la limite de la pharmacopée. »

« Afin qu'il n'y fût compris ni plus ni moins que ce qui est équitable et utile pour tous, le gouvernement impérial a décidé de confier le choix des matériaux et la rédaction de la nouvelle pharmacopée au collége des médecins auquel seraient adjoints plusieurs médecins et pharmaciens distingués. L'autorité suprême en s'entourant ainsi des hommes les plus expérimentés et en s'éclairant des connaissances les plus nouvelles, s'est efforcée d'en faire concorder les conséquences désirables avec les nécessités de la chose publique. »

« Il a été néanmoins arrêté que l'on s'occuperait à l'avenir, à des intervalles de temps plus courts, de la rédaction de nouvelles éditions de la pharmacopée, dont chacune, augmentée des résultats les plus récents de l'expérience, marcherait d'accord avec l'évolution progressive des sciences et de l'humanité. »

---

(1) Cette pharmacopée nous a été envoyée par M. Joseph Dittrichs, pharmacien très-instruit de Prague ; nous le prions d'en recevoir ici nos remercîments. G. G.

Cette courte préface de la pharmacopée autrichienne exprime si bien ce que l'on désire aussi depuis longtemps en France, que nous nous dispenserons d'y rien ajouter, et dans la prévision qu'un jour prochain, sans doute, il sera donné satisfaction sur ce point à l'opinion souvent manifestée des médecins et des pharmaciens, nous allons entreprendre de faire connaître ce qui nous a paru devoir fixer davantage l'attention des futurs rédacteurs du Codex, afin qu'ils en profitent souvent si bon leur semble, ou quelquefois l'évitent. Dès à présent d'ailleurs, les pharmaciens français pourront trouver dans ce travail des indications utiles pour l'exécution des formules allemandes qui leur sont souvent présentées.

A la suite de la préface, se trouvent des *règles et remarques générales* qui sont obligatoires dans tous les États autrichiens et dont l'adoption serait également utile en France. Les voici sans autre commentaire :

1. Les médicaments *obligés* ou qui doivent être tous préparés dans les pharmacies, et les médicaments *non obligés* que les pharmaciens ne sont pas tenus d'avoir tout prêts, et qui cependant doivent être vendus dans leurs officines, doivent être préparés suivant une règle générale, et sont désignés au moyen des tables que le gouverneur de chaque province établit pour les uns et les autres.

2. Les médicaments dont la dispensation est interdite sans la prescription d'un médecin légal, sont précédés de ce signe (†).

Des tables ajoutées à la fin de la pharmacopée indiquent les médicaments qui doivent être séparés des autres, et ceux qui doivent être placés en outre sous la clé du maître ou de son premier représentant.

3. Les composés chimiques que l'on trouve de très-bonne qualité dans les laboratoires des chimistes et qui seraient préparés par les pharmaciens à un prix plus élevé qu'ils ne les achètent, sont déclarés dans la pharmacopée *préparations vénales des laboratoires de chimie*. Ces composés doivent être purs, non souillés ni corrompus.

4. Plusieurs substances appartenant aux usages domestiques, sont aussi reçues et souvent utilisées dans l'usage médical. Lorsque la nuit, ou par une autre cause, ces substances ne peuvent

être achetées chez un marchand, il est au moins nécessaire qu'on puisse les trouver chez les pharmaciens.

5. De quelque nom, soit principal alphabétique, soit synonymique, que le médecin se soit servi, toujours le pharmacien doit dispenser le médicament placé sous ce nom dans la pharmacopée.

6. Si un médicament indiqué comme se trouvant brut et dépuré ou rectifié dans les pharmacies, est prescrit par un médecin sans addition de spécification, c'est toujours le médicament dépuré ou rectifié qui doit être dispensé.

Pareillement, lorsque la pharmacopée admet plusieurs degrés de force ou de concentration d'un médicament et qu'il soit prescrit sans désignation de force, c'est toujours le médicament le plus faible ou le plus étendu qui sera délivré.

7. Les réactifs chimiques compris dans un chapitre spécial, vers la fin de l'ouvrage, doivent se trouver prêts, en tous temps, dans toutes les pharmacies.

8. Enfin, le devoir particulier des médecins praticiens sera d'étudier avec soin la méthode prescrite actuellement pour la préparation des médicaments et le degré de vertu qui en résulte pour chacun; car, sous ce rapport, beaucoup de médicaments de la nouvelle pharmacopée diffèrent de ceux de l'édition précédente (spécialement les *extraits* et les *teintures*); d'où résulte pour les médecins l'obligation de prescrire dès à présent, à moindre dose, ceux qui sont devenus plus efficaces.

La pharmacopée autrichienne est un répertoire de drogues simples et de médicaments composés, tous confondus dans un seul ordre alphabétique. Un ouvrage ainsi disposé présente tous les avantages d'un dictionnaire; mais il satisfait peu l'esprit et on hésite à le prendre pour l'expression la plus élevée d'un corps de doctrine et d'un art spécial et nécessaire. Quelque bien fait que soit un semblable répertoire, où la préparation d'un assez grand nombre de médicaments importants est abandonnée *aux chimistes*, les pharmaciens y paraissent trop être de simples commerçants qui achètent et revendent des drogues simples et des médicaments composés. Pour que la pharmacie continue à exister comme art scientifique et que les pharmaciens aient une raison d'être dans la société, il leur faut un but distinct, une

doctrine et une langue appropriée, fondées sur la logique, l'expérience et l'observation. Or, le but essentiel de la pharmacie et la raison d'être des pharmaciens étant *la préparation des médicaments*, c'est au point de vue de cette préparation, *qu'ils doivent revendiquer entière et partout*, que doivent être écrits leurs traités et que leurs produits doivent être classés et dénommés. Il est donc à désirer que les rédacteurs de la future pharmacopée française nous offrent un ouvrage plus satisfaisant, *quant à la forme*, qu'un facile répertoire alphabétique où la préparation de l'*eau de fleur d'oranger*, du *sulfate de quinine*, du *collodion*, de l'*oxyde rouge de mercure*, de la *morphine* et de beaucoup d'autres, est légalement abandonnée *aux chimistes*.

Nous aurons quelques autres observations à présenter sur la pharmacopée autrichienne; mais il sera facile de voir qu'elles s'adresseront plus à la forme qu'au fond de l'ouvrage, lequel présente beaucoup d'améliorations dont nous devrons profiter. Nous citerons, comme exemples, le soin que l'on a pris d'y indiquer, d'une manière concise et claire, les signes distinctifs de chaque substance première, et pour les médicaments préparés ou composés, les caractères de pureté et de force qu'ils doivent posséder; nous approuvons aussi qu'il soit prescrit aux pharmaciens d'avoir dans leurs officines les acides énergiques à plusieurs degrés de concentration; ce qui permet de garder dans un lieu séparé ceux qui, par leur causticité, présentent le plus d'inconvénients dans leur dosage fractionné, et de ne laisser à la disposition des élèves que des liquides dilués, dont la dispensation est plus facile et presque sans inconvénients pour le marbre, les balances, le linge et pour le public lui-même, en cas d'erreur sur la nature ou la dose du médicament.

Mais le but d'une pharmacopée officielle n'est pas seulement d'offrir un recueil de formules obligatoires pour les médicaments composés; il est aussi d'indiquer d'une manière aussi certaine que possible la nature et l'espèce des matières premières que l'on doit regarder comme *officinales*, et que le pharmacien doit délivrer en nature ou faire entrer dans ses compositions. Il est évident en effet que la nature même de la matière première est aussi essentielle à fixer que la dose ou la préparation du médicament. Nous nous permettrons de présenter quelques obser-

vations sur cette partie de la pharmacopée, et tout d'abord, sans vouloir attacher une trop grande importance aux mots, nous dirons qu'en toute matière l'impropriété de l'expression est une faute, que la multiplicité des noms en est une autre, qu'il nous paraît inutile de compliquer la nomenclature de noms surannés aujourd'hui complétement oubliés, et qu'il faut se garder surtout d'en proposer de nouveaux sans nécessité.

Nous avons exprimé, il y a longtemps, notre déplaisir de voir les chimistes prendre le *K* pour le signe du potassium, d'où il est résulté que bientôt les noms *kali* et *kalium* sont venus embarrasser la science de synonymes inutiles et de plus mal fondés, puisque, dérivés du nom d'une plante qui produit la soude, ils convenaient mieux à cet alcali et au sodium qu'à la potasse et au potassium; mais admettant même les noms *kali* et *kalium*, quel avantage y a-t-il à prendre *en outre* l'adjectif latin *lixiva* pour en faire un troisième nom spécifique de la potasse, et à nommer l'alun *sulfas aluminæ* et *lixivæ*, le nitrate de potasse *kali nitricum* ou *nitras lixivæ*, et ainsi des autres?

Pourquoi donner à la chaux (*calx*) le nom *calcaria* qui signifie *four à chaux*, et nommer à la fois la chaux vive *calx viva* et *calcaria caustica?* quel avantage trouve-t-on à nommer le bismuth *marcasita*, le mercure doux *mannà metallorum* et *draco mitigatus*, le nerprun cathartique *spina cervina*, les cantharides *muscæ hispanicæ*, etc.?

Est-il scientifique de nommer le lycopode *semen lycopodii*, et d'adopter comme désignation principale du semen-contrà le nom *semen cinæ* qui, placé entre ceux *semen carvi* et *semen colchici*, semble vouloir éterniser l'erreur que le semen-contrà est une semence? ne valait-il pas mieux dire *capitula artemisiæ contra*, afin d'accoutumer les médecins, les pharmaciens et leurs élèves, à se servir d'un nom scientifiquement exact, et ne mettre qu'en sous-ordre les noms vulgaires? Enfin pourquoi grossir le nombre des articles de la pharmacopée par des titres tels que ceux-ci :

N° 301, *flores arnicæ;* n° 319, *folia arnicæ;* n° 604, *radix arnicæ.*

N° 321, *folia belladonæ;* n° 385, *herba belladonæ florida,* etc.

Ce qui oblige à répéter autant de fois la description de la plante. N'eût-il pas été préférable de ne faire pour chaque plante qu'un seul article intitulé *arnica montana*, *atropa belladona*, etc., dans lequel on aurait indiqué les diverses parties qui sont usitées?

Nous accordons peu d'importance à ces remarques qui pourraient être combattues elles-mêmes sous un autre point de vue; nous en attachons davantage à celles qui se rapportent à une désignation fautive ou insuffisante de l'espèce; mais elles sont peu nombreuses.

Aloès lucide ou socotrin.—La pharmacopée autrichienne, en définissant l'*aloès lucide* ou *socotrin* « un sucre endurci de diverses espèces d'aloès croissant dans l'Afrique australe et dans les Indes orientales et occidentales, » attache trop peu d'importance à la diversité des plantes et des lieux qui produisent les aloès du commerce; et la description *mixte* qu'elle donne de l'*aloès lucide* ne convient exactement à aucune sorte d'aloès. Il existe, en effet, d'assez grandes différences de couleur, d'odeur, d'aspect, et même de propriétés, entre les trois principales sortes d'aloès qui sont : l'*aloès de Socotora* et des côtes voisines d'Afrique ou d'Arabie; l'aloès de l'Afrique australe dit *aloès du Cap*, et l'aloès des Antilles dit *aloès barbade;* nous ne parlons pas de l'*aloès caballin* que la pharmacopée autrichienne ne nomme avec raison que pour le rejeter; nous pensons qu'il eût été utile de faire la distinction des trois autres.

Baume du Pérou noir. — La pharmacopée attribue ce baume au *myrospermum pubescens* de Ruiz et le fait venir de l'Amérique méridionale. Il est certain qu'il vient exclusivement de l'état de *San-Salvador,* dans la Nouvelle-Espagne, où il est produit par le *hoitziloxitl* d'Hernandez (*myrospermum Hernandesii* G.).

Il est singulier que la pharmacopée autrichienne ne fasse aucune mention du baume de Tolu.

Cortex mezerei, *Daphne mezereum* L. — La seule écorce usitée en France est celle du Garou, *Daphne gnidium* L. En est-il autrement dans les états autrichiens?

Flores rosarum « la corolle polypétale du *rosa gallica* et du *rosa centifolia*, cueillie au moment de l'anthèse et séchée

promptement, est d'une saveur astringente et d'une odeur faible et agréable à l'état sec. »

Nous pensons qu'il eût été préférable de ne pas confondre *sous un même nom officinal* deux choses aussi distinctes que la *rose de Provins* et la *rose à cent feuilles*, d'autant plus qu'elles ne doivent pas être cueillies au même point de leur floraison. La pharmacopée autrichienne ne fait pas mention de la *rose de Damas* qu'il faut préférer pour la préparation de l'hydrolat et de l'essence de rose, à la rose à cent feuilles.

« *Kino*, *gomme de Gambie*, suc desséché à l'air de l'*Echinodiscus erinaceus* Benth. (*pterocarpus erinaceus* Lam.). »

Aucune partie du kino de Gambie ne nous arrive par la voie du commerce et n'est par conséquent employée en médecine. Le meilleur kino officinal est celui de l'Inde produit par le *pterocarpus marsupium*. Tous deux possèdent d'ailleurs les mêmes caractères chimiques et les mêmes propriétés médicales. Il en est à peu près de même des kinos produits par l'*eucalyptus resinifera* de l'Australie et par le *Rhizophora Mangle* d'Amérique.

« *Poix liquide*, *poix navale*, productions vénales provenant de la distillation sèche du *fagus sylvatica*. »

Voici la première fois que nous voyons attribuer la poix noire au hêtre (*fagus sylvatica*). Jusqu'ici nous supposions que dans les États autrichiens, comme dans le reste de l'Europe, la poix noire était un produit de la combustion étouffée des déchets résineux des pins et des sapins.

Galanga officinal. — Cette racine n'est pas produite par l'*alpinia galanga* de Swartz (*maranta galanga* L.). Elle est due très-probablement à l'*hellenia chinensis* Willd.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Sirop de sulfate de strychnine.

Sulfate de strychnine.	0,25
Sirop de sucre.	500,00

F. S. A.

Chaque cuillerée contenant environ 20 grammes de ce sirop, représente 1 centigramme de sulfate de strychnine.

Ce sirop est employé par M. le professeur Trousseau contre le tremblement mercuriel. T. G.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 4 juillet 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance imprimée comprend : une lettre adressée par M. Rabot, pharmacien à Versailles, qui réclame la priorité pour les travaux qu'il a publiés sur l'analyse de la noix de cédron, et dont M. Réveil a également entretenu la Société dans une des dernières séances. Ces deux honorables pharmaciens ont repris les expériences de M. Lewy; seulement M. Rabot nie l'existence d'une matière cristallisable amère, que M. Lewy indique comme devant être un alcaloïde. — M. Réveil n'a pu isoler cette matière cristallisable amère, mais il a obtenu une matière neutre cristallisable, qu'il pense pouvoir rapprocher de la chlolestérine.

La Société reçoit également trois mémoires et quelques produits relatifs au concours pour les meilleures analyses du nerprun et du chanvre. Ces mémoires sont renvoyés à la commission des prix.

La correspondance imprimée se compose de : 1° Note sur un appareil propre à découvrir l'arsenic, par le docteur Juan Magaz (de Barcelone); renvoyé à M. Gautier de Claubry ; 2° Rapport sur les visites sanitaires de la province de Savoie propre, par M. Ch. Calloud (de Chambéry); 3° De la vipère, de son venin, de sa morsure, par M. Léon Soubeiran; M. Baudrimont est chargé de faire un rapport sur ce travail; 4° Des eaux potables en général et en particulier des arrondissements du Havre et d'Yvetot, par M. Marchand (de Fécamp); renvoyé à l'examen de M. Boudet; 4° Le numéro de juin du Journal de Pharmacie et de Chimie; 5° Deux numéros de juin du Journal des Connaissances médicales; 6° Les numéros de mai et juin du Journal de Pharmacie de Lisbonne; renvoyé à M. Gaultier de Claubry.

La Société procède au scrutin à la nomination d'un membre titulaire. M. Hoffmann réunit la majorité des suffrages.

Elle procède ensuite à l'élection des membres qui composeront la commission des prix. Les cinq membres élus sont MM. Grassi, Réveil, Robiquet, Lefort et Ducom.

M. Stanislas Martin présente à la Société deux échantillons de *quinquina nova*. Le premier est un quinquina de la Nouvelle-Grenade ; le deuxième provient de l'isthme de Panama. Ce dernier, beaucoup moins connu que le premier, est renvoyé à l'examen de M. Soubeiran.

M. Laroche adresse à la Société une lettre sur un procédé de conservation du seigle ergoté, qui consiste à recouvrir cette substance d'une légère couche de baume de Tolu, préalablement dissous dans l'alcool; ce procédé pourrait être appliqué à la conservation d'autres substances.

M. Laroche adresse également à la Société un petit instrument en bois, formé de deux règles réunies en croix, et dont l'usage est, dit M. Laroche, aussi nécessaire que la spatule. M. Dubail pense que cet instrument est utile pour remplacer les carrés destinés à supporter les étamines pour passer les liquides.

M. Grassi, dans un rapport très-étendu, analyse la brochure adressée dans une des dernières séances par M. l'Épine, sur l'histoire et l'emploi de l'*hydrocotyle asiatica*. — La Société, adoptant les conclusions du rapporteur, vote des remercîments à M. l'Épine.

M. Réveil présente quelques substances remarquables de matière médicale : 1° Une huile provenant de l'Amérique, où elle est extraite du saindoux, par un procédé purement mécanique. Cette huile, d'une saveur à peu près nulle quand elle est récente, devient assez promptement très-âcre.

M. Dubail fait remarquer, à cette occasion, que la fabrication de cette huile explique la consistance très-dure des saindoux venant d'Amérique.

2° Un gros pain de cire végétale fournie par le *ciroxylon andicola* (Andes). Cette substance s'obtient en raclant les feuilles et les pétioles des arbres qui la produisent et sur lesquels elle ne se renouvelle pas.

3° Une certaine quantité de fleurs d'une plante très-aromatique nommée *thibaudia quereme* (vaccinées). Cette plante, sur laquelle M. le docteur Rampon a fourni les renseignements que

donne M. Réveil, est un arbuste qui croît dans la Nouvelle-Grenade, province de Buonaventura, près de la ville de Cali. Sur un certain endroit des Cordillères, une pieuse légende des habitants veut que cet arbuste ne se trouve que dans ce seul endroit. Ces fleurs sont employées en médecine et dans l'économie domestique, où l'on utilise leur parfum très-aromatique.

MM. Dubail, Ducom, Durozier entretiennent la Société des divers essais qu'ils ont tentés pour utiliser la cire végétale dans la fabrication des bougies, ou pour d'autres usages dans les arts. Cette cire redevient jaune et brûle toujours avec une flamme fuligineuse. — Divers échantillons ont été distillés par M. Durozier et ont toujours fourni les mêmes produits : une huile volatile et de la paraffine. M. Dubail a vu au Havre une matière que l'on dit inconnue, analogue à la cire, et qui offre cette particularité que, traitée par l'eau bouillante et l'alcool, elle laisse pour résidu une matière analogue au caoutchouc.

M. Jules Lefort lit une note très-intéressante sur les divers modes des purification de l'antimoine et les procédés de préparation de l'oxyde d'antimoine.

Revue Médicale.

Acide gallique (ses bons effets dans les gastralgies). — Outre les propriétés remarquables dont jouit l'acide gallique dans les hémorrhagies, les sécrétions exagérées, etc., il jouit, d'après M. Bayes, d'une efficacité remarquable lorsqu'on l'administre dans cette forme de gastralgie si fatigante pour les malades, et qui est caractérisée par des régurgitations d'un liquide qui donne en remontant dans l'œsophage la sensation brûlante d'un fer rouge (pyrosis). Non-seulement, dit M. Bayes, ce médicament supprime la sécrétion avec une certitude et une rapidité qui ne suivent l'administration d'aucun autre médicament, mais encore il donne du ton à l'estomac, augmente l'appétit, et ce qui semble difficile d'abord à comprendre, il triomphe de la constipation qui existe dans beaucoup de cas. Ainsi, chez une femme qui souffrait depuis huit mois du pyrosis et d'une con-

stipation obstinée, la guérison eut lieu en deux jours. L'acide gallique fut continué encore par prudence pendant trois semaines, en donnant de temps en temps un peu d'huile de ricin. La guérison ne s'est pas démentie. Même résultat favorable dans le second cas, où la guérison fut obtenue après la deuxième dose; dans un seul cas le médicament dut être continué jusqu'au quatrième jour pour obtenir une amélioration, et jusqu'au huitième pour obtenir la guérison qui ne s'est pas plus démentie, dans ce cas, que dans les autres cités par M. Bayes. Tous les malades auxquels on a administré le médicament étaient lymphatiques et remarquables par la flaccidité du système musculaire et l'aspect pâle et bouffi de la face et des membranes muqueuses. Quant aux doses et au mode d'administration, nous ne trouvons aucun renseignement dans le bulletin auquel nous empruntons ce résumé, mais nous pensons que la dose employée a dû être de 25 centigrammes à 1 gramme par jour, si nous en jugeons par les doses auxquelles nous avons nous-mêmes employé ce médicament dans diverses hémorrhagies. (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Ratanhia employé en décoction dans le traitement de la kératite. — M. le Dr Quadri, après avoir essayé sans succès les collyres au tannin, au colombo et avec la plupart des substances végétales employées en médecine, sans en obtenir de résultats favorables dans le traitement de certaines kératites qui sont quelquefois si rebelles à toutes les médications, leur opposa avec succès la décoction de ratanhia, et depuis six ans qu'il met le même traitement en usage, il dit n'avoir eu qu'à s'en louer.

Pour préparer ce collyre, on fait bouillir 15 grammes de racine de ratanhia dans 350 grammes d'eau simple ou de décoction de feuilles de sureau jusqu'à réduction de moitié. On obtient ainsi un collyre rouge comme du vin qui doit être filtré à travers du papier. Le malade se bassine les yeux trois ou quatre fois par jour avec un morceau de toile imbibé de cette décoction. Avec le temps, ce liquide s'altère, il faut donc le renouveler souvent. L'œil ne souffre aucunement du contact du liquide,

les malades n'éprouvent qu'une aridité dans l'intérieur de l'œil, et bientôt ils se sentent soulagés de la douleur de la cornée, la photophobie se calme et les larmes diminuent beaucoup. Après les deux ou trois premiers jours, lorsque l'irritation est calmée, la décoction de ratanhia n'a plus assez d'énergie, et il faut la remplacer par le laudanum plus ou moins étendu d'eau. (*Ann. d'oculist. et Bulletin général.*)

Du chlorate de potasse (son emploi chez l'adulte). — Nous avons dernièrement entretenu nos lecteurs des bons effets obtenus et signalés par MM. Herpin et Blache de l'administration du chlorate de potasse dans la stomatite ulcéreuse des enfants. Aujourd'hui, nous trouvons dans le *Bulletin* six observations dues à M. Demarquay et qui témoignent des résultats non moins remarquables du chlorate de potasse chez l'adulte, dans les cas de stomatite mercurielle. Dans les six observations de M. Demarquay, les résultats obtenus ont été très-rapides, et cependant la dose employée a été très-minime, puisque les malades ne prenaient par jour que 2 grammes du médicament dans un julep gommeux. Chez ces malades, M. Gustin, interne en pharmacie attaché au service, a pu constater que les médicaments étaient en grande partie éliminés par les urines, et s'étant lui-même soumis à l'action du sel potassique, voici les effets physiologiques qu'il en a éprouvés : une dose de 8 grammes de chlorate de potasse prise à neuf heures du soir n'a pas augmenté chez lui la sécrétion urinaire; au réveil, une sorte d'astriction avec nausées légères s'est fait sentir dans toute la bouche; les gencives étaient un peu rudes au toucher, quoique la salive n'eût pas sensiblement diminué, cependant elle lui a semblé plus liquide qu'à l'ordinaire. A midi, tous ces accidents avaient presque entièrement disparus; il ne lui restait plus qu'une augmentation très-sensible d'appétit qui a persisté pendant trente-six heures environ. M. Demarquay, comme le fait remarquer le rédacteur du *Bulletin*, a administré le chlorate de potasse dès le début de la salivation, et c'est pourquoi sans doute il a pu se contenter des faibles doses auxquelles il a administré le médicament, et dans les cas où la salivation est pleinement établie, on

s'exposerait à des mécomptes si on ne forçait un peu les doses. C'est ainsi que dans certains cas il a vu la dose de 5 grammes ne pas suffire, celle de 10 échouer également, et celle de 15 grammes arrêter seule les accidents. Enfin, ajoute M. Debout, il est bien démontré, par un concours unanime de témoignages, que la salivation mercurielle a trouvé, comme la stomatite ulcéreuse de l'enfant, comme peut-être la gangrène de la bouche, son spécifique dans le chlorate de potasse; que son action thérapeutique réclame pour se manifester des doses plus ou moins élevées, suivant l'ancienneté et le degré des accidents; qu'une dose de 2 grammes suffit chez l'adulte lorsque la salivation est à son début, mais qu'elle doit être portée au contraire très-rapidement à 5 grammes, 10 grammes et même 15 grammes par jour, si la salivation est intense et déjà bien établie; qu'il y a en outre avantage à associer au chlorate de potasse l'emploi des collutoires astringents ou légèrement caustiques, tels que l'alun, l'acide chlorhydrique, le nitrate d'argent, etc. (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Ergot de blé pouvant remplacer avantageusement l'ergot de seigle dans la pratique des accouchements. — Les propriétés stimulantes de l'ergot de blé sur les contractions utérines a déjà été signalée par quelques expérimentateurs, aujourd'hui les faits nouveaux apportés à l'appui de cette opinion sont consignés dans la thèse de M. Grandclément, et empruntés à la pratique de M. Pourcher de Clermont-Ferrant; sur plus de cent cas dans lesquels cet accoucheur dit avoir employé l'ergot de blé, jamais ce médicament n'a manqué de réveiller les contractions utérines bien qu'elles aient été quelquefois faibles et inefficaces.

Le plus souvent cependant elles ont été violentes, convulsives, longues, intermittentes, mais rapprochées. L'action a toujours commencé au bout de dix à quinze minutes et n'a pas duré plus d'une heure. Jamais entre les mains de M. Pourcher, l'ergot n'a produit d'accidents, ni sur la mère, ni sur l'enfant. On comprend que si de nouvelles observations viennent confirmer celles de M. Pourcher on aurait un nouveau médicament su-

périeur à l'ergot de seigle, qui, dans quelques circonstances, ne produit pas tout l'effet qu'on attend de lui, car on sait que celui-ci échoue environ une fois sur huit ou dix.

Quant à la dose elle est exactement la même que pour l'ergot de seigle, c'est-à-dire qu'on administre 50 à 60 centigrammes de quart d'heure en quart d'heure, jusqu'à 2 grammes, en s'arrêtant à la dose qui produit l'effet désiré. On administre le médicament dans un quart de verre d'eau sucrée additionné de quelques gouttes de fleur d'oranger, ou bien, comme quelquefois on prescrit l'ergot de seigle, 100 grammes de vin blanc dans lesquels on mêle 3 grammes d'ergot qui doivent être pris en trois fois à des intervalles plus ou moins éloignés suivant l'effet qu'on veut produire. (*Thèses de Paris.*)

Chloroforme : ses effets remarquables dans le traitement de l'asthme, de la contracture, etc. — Dans bien des cas l'emploi des anesthésiques et du chloroforme en particulier, a pour résultat de ramener les fonctions du système nerveux à leur état normal en faisant cesser principalement les phénomènes spasmodiques; c'est ainsi que le chloroforme rend d'importants services dans la chorée, l'hystérie, l'épilepsie, etc.

Voici deux faits nouveaux dans lesquels non-seulement le chloroforme a été utile, mais encore a amené une guérison complète. Tous deux sont dus à M. le docteur Ranel Reynolds; dans le premier il s'agit d'un asthme dont était atteinte une jeune dame âgée de vingt ans qui en souffrait depuis six à sept ans et avait mis en usage tous les remèdes ordinairement employés sans avoir réussi à s'en débarrasser, les crises au contraire allaient toujours en augmentant et se reproduisaient au moindre changement de temps. Lorsque M. le docteur Ranel Reynolds fut appelé, l'accès était un des plus violents et la dyspnée et les angoisses étaient à leur comble. Immédiatement on versa vingt gouttes de chloroforme sur un mouchoir et on les fit respirer à la malade en tenant le mouchoir à quelques pouces du visage. Nouvelle dose de vingt gouttes aussitôt que le chloroforme fut évaporé, et les inhalations furent continuées

ainsi pendant dix minutes en revenant plusieurs fois à la même dose. La malade ne perdit pas un instant connaissance, grâce au soin que l'on prit de retirer de temps en temps le mouchoir pendant deux ou trois secondes. On revint à ces inhalations toutes les quatre heures, la première n'amena que peu de soulagement; mais à la seconde il était très-sensible et augmenta peu à peu avec les inhalations, de sorte que le lendemain matin la dyspnée ayant disparu, on put interrompre ce traitement. Le troisième jour il y eut de nouveau un peu de dyspnée qui céda à une inhalation de chloroforme; depuis cette époque, et il y a près de deux ans, chaque fois que les accès ont voulu reparaître il a suffi de quelques gouttes de chloroforme pour en faire justice, de sorte que si la malade n'est pas entièrement et à tout jamais guérie, elle possède le moyen de faire disparaître les accidents qui la menacent. M. Reynolds ajoute qu'il a traité deux autres personnes plus âgées avec le même succès; chez l'une les symptômes ont disparu après trois ou quatre inhalations, et chez l'autre le soulagement, pour être moins rapide, n'en a pas été moins complet.

Dans un autre cas il s'agissait d'une contracture générale datant de dix ans et ayant envahi les membres inférieurs, de telle sorte que la malade était obligée de garder constamment le lit, la contracture de la jambe était telle qu'on avait cru à une ankylose du genou, et le chloroforme, qui n'avait été employé que comme moyen de diagnostic, amena une résolution et une amélioration telle que M. Reynolds y revint de nouveau, non plus comme moyen de diagnostic, mais comme médicament, et amena ainsi la résolution complète des membres de telle façon que la malade put non-seulement quitter le lit, mais commencer à marcher. (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Préparation du lithium; par MM. Bunsen et Matthiessen (1). — Après avoir introduit le chlorure de lithium dans un creuset en porcelaine à parois épaisses, on le place sur la lampe Berzélius, on chauffe, et on soumet le chlorure à l'action d'un courant engendré par 4 — 6 éléments Bunsen; l'un des électrodes consiste en une baguette effilée de charbon de cornue; l'autre est un bout de fil de fer de la grosseur d'une aiguille à tricoter. Au bout de peu d'instants d'action on remarque à l'extrémité du fil de fer un globule argentin qui grandit peu à peu et qui acquiert, au bout de trois minutes, la grosseur d'un petit pois. A l'aide d'une petite spatule, recourbée en cuiller, on retire l'électrode métallique garni de lithium; ce dernier encore liquide et protégé contre l'oxydation par une couche de chlorure fondu, se détache du fil de fer et se fixe sur la spatule que l'on fait refroidir sous l'huile de naphte; le lithium refroidi se détache ensuite facilement au moyen d'un canif.

Comme on peut réitérer cette opération toutes les trois minutes, il faut peu de temps pour avoir une trentaine de grammes de lithium.

Le lithium offre la couleur de l'argent; sa surface, fraîchement dénudée, se couvre rapidement d'un enduit jaunâtre. Il produit sur la pierre de touche une raie grise, tandis que celles du calcium, du baryum et du strontium sont d'un jaune d'or. Sous le rapport de la dureté, ces métaux sont rangés dans l'ordre suivant en commençant par le moins dur : sodium, potassium, lithium, plomb, calcium, strontium.

Le lithium se laisse facilement étirer, mais son fil offre moins de ténacité que le plomb. On peut le souder à la température ordinaire lorsqu'on emploie la pression. Il fond à 180° C.; en laissant tomber sur une lame de verre une goutte de ce métal

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCIV, p. 107.

en fusion, la recouvrant d'une seconde lame et comprimant, la goutte s'étale et forme miroir.

Le lithium n'est pas volatil, du moins il est fixe à la température du rouge blanc; il surnage l'huile de naphte; sa densité est de 0,5983. La position qu'il occupe dans l'échelle électrochimique lorsqu'on se sert de l'eau distillée comme excitateur, est la suivante, en commençant par le métal le plus positif K, Na, L., Ca, Sr, Mg. Il est donc moins oxydable que le potassium et le sodium. Il ne s'enflamme qu'à une température supérieure à 180° C. et brûle lentement, sans scintillation, en projetant une lumière blanche très-éclatante, accompagnée d'une température très-élevée. Une parcelle de lithium, du poids de 5 milligrammes, enflammée sur une lame de mica, dégage une chaleur suffisante pour percer cette lame et y pratiquer un trou de 36 millimètres d'ouverture.

Le strontium et le calcium se comportent de même; cependant leur flamme, plus jaune, scintille avec bruit. De même que ces métaux, le lithium brûle vivement dans le chlore gazeux, l'oxygène, la vapeur de brome et celle d'iode; il brûle sur le soufre fondu, et même, dit M. Bunsen, dans l'acide carbonique sec. En contact avec l'eau, il la surnage et s'oxyde sans fondre comme le sodium. Projeté sur de l'acide azotique, il s'oxyde avec une telle énergie qu'il fond et s'enflamme; le calcium, au contraire, et le strontium ne sont attaqués que par l'acide azotique faible; l'acide concentré est sans action, même à l'ébullition; l'acide fumant ne l'attaque pas davantage. L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique étendu dissolvent rapidement le lithium, le calcium et le strontium; l'acide sulfurique concentré ne l'attaque que faiblement à froid.

Vers 200° C. le lithium réduit la silice, le verre et la porcelaine; les deux autres métaux n'agissent qu'au rouge.

Le procédé suivant est applicable à l'extraction de tous ces métaux : un vase poreux est introduit dans un petit creuset en porcelaine, on remplit l'un et l'autre avec le chlorure que l'on veut décomposer, on fait en sorte que le niveau du chlorure contenu dans le vase poreux soit plus élevé que celui du liquide qui remplit le creuset; le pôle positif plonge dans le creuset, il se compose d'un cylindre de tôle; le pôle négatif est formé d'un

fil de fer plongeant jusqu'au fond du vase poreux ; il est placé dans un tuyau de pipe, et son extrémité supérieure qui émerge de deux lignes seulement est rattachée au conducteur au moyen d'un fil de clavecin. Le feu est conduit de manière que le chlorure contenu dans le creuset soit en liquéfaction et que le bain du vase poreux soit recouvert d'une croûte saline sous laquelle le métal fondu puisse se ramasser sans arriver au contact de la matière qui constitue le vase poreux.

Présence de la triméthylamine dans la saumure des harengs; par M. WINKLES (1).—M. Th. Wertheim a, il y a quelques années, extrait de la saumure des harengs une base volatile, homologue de l'ammoniaque que, de son côté, M. Dessaignes avait extraite du *Chenopodium vulvaria;* cette base fut prise pour de la propylammine, $C^6 H^9 Az$, dont elle offre d'ailleurs la composition ; mais M. Hofmann ayant fait remarquer que cette formule peut être diversement interprétée, la constitution de cette base ammoniacale fut remise en question. En effet la formule $C^6 H^9 Az$ peut être représentée par :

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} H \\ H \\ C^6 H^7 \end{matrix}\right\} Az}_{\text{Propylammine.}} \text{ ou par } \underbrace{\left.\begin{matrix} C^2 H^3 \\ C^2 H^3 \\ C^2 H^3 \end{matrix}\right\} Az}_{\text{Triméthylammine.}} \text{ ou par } \underbrace{\left.\begin{matrix} H \\ C^2 H^3 \\ C^4 H^5 \end{matrix}\right\} Az.}_{\text{Éthylméthylammine.}}$$

Les résultats obtenus par M. Winkles établissent d'une manière définitive que la base de la saumure est de la triméthylammine.

Pour la préparer, il opéra sur un tonneau de cette saumure que le commerce anglais fournit abondamment ; les détaillants de Londres la recueillent et la cèdent ensuite aux fabricants de sauce à sardines.

Après avoir introduit le liquide dans un alambic en communication avec un réfrigérant, il ajouta un peu de chaux et fit arriver un courant de vapeur à haute pression ; les premiers six litres de vapeur condensée étaient une dissolution aqueuse de

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 321.

bases organiques; on neutralisa par de l'acide chlorhydrique, on évapora et on traita par de l'alcool absolu afin d'éliminer le chlorhydrate d'ammoniaque.

Après que l'alcool eut été chassé, on introduisit la dissolution aqueuse, à l'aide d'un tube de sûreté, dans un ballon rempli de chaux vive; la chaleur dégagée était suffisante pour déterminer la réaction; les produits volatils furent reçus dans une série de tubes en U fortement refroidis.

26 gallons de saumure fournirent ainsi cinq onces de base anhydre, très-volatile qu'on dut conserver dans de la glace. Son point d'ébullition était à 4—5° C., comme celui de la triméthylammine.

Les bases moins volatiles étaient au nombre de 4; leurs points d'ébullition variaient entre 35° et 140°. L'auteur ne les a pas examinées; toute son attention était fixée sur le produit le plus abondant et le plus volatil; ce produit est extrêmement soluble dans l'eau et très-inflammable, même lorsqu'il est mélangé avec son poids d'eau.

L'iodhydrate de méthylène attaque cette base avec une grande énergie; mais en modérant la réaction par un peu d'alcool on obtient une belle combinaison en prismes rectangulaires composée d'après la formule

$$C^8 H^{12} AzI,$$

et qui n'est autre chose que de l'iodure de tétraméthylammonium:

$$C^8 H^{12} AzI = \left.\begin{matrix} C^2 H^3 \\ C^2 H^3 \\ C^2 H^3 \\ C^2 H^3 \end{matrix}\right\} AzI.$$

D'où il résulte que la base ammoniacale qui prédomine dans la saumure des harengs est de la triméthylammine.

Sur la couleur blanche des aluns à base de sesquioxyde de fer; par M. H. Rose (1). —L'alun à base de sesqui-

(1) *Journ. für prakt. Chem.* t. LXIV, p. 432.

oxyde de fer est blanc, sa dissolution aqueuse est colorée en brun; cela tient à ce que l'eau enlève une portion de l'acide, ce qui donne lieu à un sel basique soluble dans beaucoup d'eau froide ou dans une petite quantité d'eau chaude; ces dissolutions sont colorées parce qu'il en est ainsi de toutes les dissolutions des sels ferriques à excès de base; en effet, la coloration ne se produit pas lorsque l'eau, chargée de dissoudre, contient une certaine proportion d'acide sulfurique, car dans ce cas il ne peut pas se produire de sel basique.

Sur les produits de la distillation sèche des matières animales; par M. Anderson (1).—M. Anderson, qui poursuit depuis plusieurs années cette intéressante étude, a trouvé, dans l'huile de Dippel et d'autres produits de la distillation sèche, des matières animales un certain nombre de bases organiques qu'il divise en trois séries, l'une ayant pour type la méthylammine, une deuxième se composant de la *pyridine* $C^{10} H^5 Az$, la *picoline*, $C^{12} H^7 Az$, et la *lutidine* $C^{14} H^9 Az$. La troisième série de bases, moins bien étudiée, fut désignée par lui sous le nom de série du pyrrhol. Enfin l'huile de Dippel et les produits analogues contiennent encore de l'aniline et peut-être des congénères de cet alcaloïde.

Les bases de la deuxième série offrent cela de remarquable qu'elles sont isomères avec des bases de la série de l'aniline; car la picoline $C^{12} H^7 Az$ offre la composition de l'aniline, et la lutidine est représentée par la formule de la toluidine, $C^{14} H^9 Az$.

La lutidine bout à 152° C.; elle a été extraite de l'huile de Dippel par des distillations fractionnées; le présent mémoire s'occupe des produits qui se volatilisent à une température plus élevée. Le produit qui se volatilise entre 171° et 174° contient de l'aniline qu'on ne peut éliminer ni par distillation ni par la cristallisation de ces bases transformées en oxalates. Le meilleur moyen consiste à attaquer la matière par de l'acide azotique concentré; une vive réaction se produit, l'aniline est décomposée, le liquide se colore en rouge, l'eau le précipite et en sé-

(1) *Ann. der chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 358.

pare de la nitrobenzine. On fit donc bouillir le liquide chargé de produits nitrés, on le neutralisa avec de la potasse et on le soumit à la distillation; la vapeur d'eau entraîna une base qui forma, dans le récipient, une couche huileuse; en soumettant à la distillation fractionnée et recueillant la partie qui se volatise entre 178° et 180°, on obtint la *collidine* $C^{16} H^{11} Az$, homologue, par conséquent, avec la picoline et isomère de la xylidine de la série anilique.

Les sels à base de collidine sont généralement solubles et déliquescents; par l'évaporation, ils se transforment en masses gommeuses, offrant, à la longue, des traces de cristaux; ces sels sont solubles dans l'alcool, mais insolubles dans l'éther; le chlorhydrate de collidine forme des combinaisons cristallines avec le bichlorure de mercure et celui de platine; le chlorure double de platine et de collidine est très-soluble dans l'eau; il est insoluble dans l'éther et dans l'alcool.

En traitant la picoline, la pyridine et la collidine par de l'éther iodhydrique dans un tube scellé à la lampe, l'éthyle se substitue à 1 éq. d'hydrogène, et il se produit alors une base ammoniacale non volatile.

L'*éthilpicoline* s'y trouve à l'état d'iodhydrate IH, $C^{16} Az H^{11}$, cristallisable en lamelles brillantes, solubles dans l'eau, l'alcool, l'éther et fusibles à 100° C. En traitant cet iodhydrate par de l'oxyde d'argent humide, on obtient l'oxyde $C^{16} H^{12} Az O$, base très-puissante, semblable à la potasse, déplaçant l'alumine pour la dissoudre ensuite, précipitant les sels métalliques. Sa dissolution aqueuse se décompose à l'ébullition et laisse dégager de l'éthylammine.

L'*iodhydrate d'éthylpyridine*, $C^{14} H^{10} Az I$, a beaucoup d'analogie avec le précédent; il se présente en tables limpides, solubles dans l'eau et déliquescentes, solubles aussi dans l'éther et l'alcool. M. Anderson en a isolé la base qui ressemble à l'éthylpicoline et préparé, avec elle et le chlorure de platine ou le perchlorure d'or, des chlorures doubles peu solubles dans l'eau.

L'éthylcollidine se prépare comme les précédentes et partage leurs propriétés.

J. Nicklès.

Recherches expérimentales sur l'origine du sucre dans l'économie animale.

Par M. Poggiale, pharmacien en chef, professeur de chimie au Val-de-Grâce.

Le sucre se forme-t-il dans l'économie aux dépens des aliments azotés, ou des matières grasses, à défaut d'aliments féculents? Se produit-il par l'action digestive, dans le foie ou dans le torrent de la circulation? Telles sont les questions importantes que je me propose d'examiner dans ce mémoire.

Ce travail n'a pas été inspiré par les mémoires qu'on vient de communiquer à l'Académie des sciences, puisque mes premières expériences ont été faites en 1850. Je raconterai les faits tels que je les ai observés, et si quelques-uns d'entre eux étaient de nature à contrarier les résultats annoncés récemment, je le regretterais vivement, mais on comprendra, j'en suis sûr, que dans les recherches scientifiques, la vérité seule doit être notre guide.

Les aliments de l'homme et des animaux se composent de matières azotées et non azotées, de matières grasses et de substances minérales. L'observation et les recherches faites depuis vingt ans, par les chimistes et les physiologistes les plus distingués, démontrent que les aliments azotés conservent les organes, produisent la force et servent au développement des animaux, que les matières grasses, sucrées ou amylacées, ne sont, au contraire, que des aliments respiratoires, dont le carbone et l'hydrogène, en s'unissant à l'oxygène de l'air, entretiennent la chaleur animale.

Cependant cette théorie, qui est vraie dans sa généralité, et qui a rendu à la physiologie d'éclatants services, n'est pas rigoureusement exacte. Si les aliments féculents se transforment facilement en sucre, il semble que les aliments azotés et les matières grasses peuvent, chez les animaux carnivores, fournir à leur tour ce principe.

Le sucre peut-il se former dans l'économie aux dépens des matières azotées, ou des matières grasses ?

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

J'ai cru utile pour la science d'examiner cette question intéressante, en analysant attentivement le lait de quelques chiennes soumises successivement à divers régimes d'alimentation. J'ai suivi la même méthode d'analyse pour les différents échantillons de lait que j'ai examinés. Le lait a été évaporé au bain-marie, et le résidu desséché à 100° dans une étuve, a été traité par l'éther bouillant, afin de lui enlever toute la matière grasse; en faisant évaporer la liqueur éthérée on a obtenu la proportion du beurre.

Le résidu soumis à l'action de l'eau bouillante acidulée par l'acide acétique, a cédé le sucre, les sels solubles et la matière extractive.

Enfin la portion qui n'est pas dissoute par l'éther et par l'eau acidulée forme le caséum.

J'ai déterminé la proportion de sucre de lait, qui est l'objet principal de cette première série d'expériences, par la méthode que j'ai fait connaître, il y a quelques années, et qui consiste à appliquer le procédé de M. Barreswil au dosage du sucre de lait. Cette détermination peut être faite, d'une manière rigoureuse, en se servant de la méthode que M. Gay-Lussac a employée pour l'essai des potasses du commerce et pour la chlorométrie.

Le procédé que j'ai mis en usage se compose:

1° De la préparation de la liqueur d'épreuve;

2° De la préparation du petit-lait;

3° De l'essai du petit-lait ou de la décoloration de la liqueur d'épreuve.

En préparant la liqueur d'épreuve avec les substances suivantes :

Sulfate de cuivre pur et cristallisé. . . .	10	gram.
Bitartrate de potasse cristallisé.	10	—
Potasse caustique.	30	—
Eau distillée.	200	—

on obtient une solution dont 20 centimètres cubes correspon-

dant à 0,185 milligrammes de sucre de lait. Le litre de cette liqueur a été du reste vérifié pour chaque expérience.

Il est utile, pour doser exactement le sucre de lait, de séparer la matière grasse et le caséum par la coagulation, et on y parvient aisément, en mettant 15 ou 20 grammes de lait dans un petit ballon, en y ajoutant quelques gouttes d'acide acétique, et en élevant la température jusqu'à 40 ou 50° centigrades; ensuite on filtre. On a tenu compte pour le dosage du sucre de la quantité du petit lait fourni par le lait examiné. Ainsi, dans une des expériences qui seront rapportées plus loin, 50 grammes de lait de chienne ont donné 36,90 de petit-lait.

Je me suis assuré que le beurre, la caséine, l'albumine et les sels du lait n'exercent pas d'action sensible sur la solution cuivrique.

Lorsqu'on veut procéder à l'essai du petit-lait, on prend avec une pipette 5 ou 10 centimètres cubes de la liqueur d'épreuve, que l'on introduit dans un petit ballon. On élève ensuite, à l'aide d'une lampe, la température du liquide jusqu'à l'ébullition, et, au moyen d'une burette, on fait tomber goutte à goutte le petit-lait dans la liqueur, et on continue à verser le petit-lait jusqu'à ce que la teinte bleue ait complétement disparu. Lorsque l'opération est terminée, on lit sur la burette la quantité de petit-lait employée pour la décoloration de la liqueur d'épreuve, et, à l'aide d'une proportion, on détermine le poids du sucre qui doit être rapporté au lait, en tenant compte des matériaux solides enlevés par la coagulation.

J'ai dosé, dans quelques expériences, le sucre, en agissant directement sur le lait par le procédé de M. Rosenthal, médecin hongrois.

Ce procédé, qui n'est, du reste, qu'une légère modification de celui que j'ai proposé, consiste à mesurer 5 centimètres cubes de lait, auquel on ajoute 20 centimètres cubes d'eau. On agite bien et on verse le liquide dans une burette.

On prend, d'un autre côté, 2 centimètres cubes de la liqueur d'épreuve que l'on étend de 10 centimètres cubes d'eau. Ce mélange étant ensuite introduit dans un petit ballon, on le porte à l'ébullition et on y fait tomber goutte à goutte le lait étendu, jusqu'à ce que la liqueur cuivrique soit complétement décolo-

rée; le précipité rouge qui se forme se sépare assez facilement, et on peut par ce moyen déterminer approximativement la proportion du sucre.

On a analysé le lait d'une chienne de forte taille, nourrie sous mes yeux, au Val-de-Grâce, avec de la viande et du pain, et on a obtenu les résultats suivants :

Eau	73,41
Matière grasse	8,18
Caséum	13,04
Sucre de lait	2,89
Sels solubles et insolubles	2,08
	99,60

La même chienne fut soumise au régime de la viande pendant vingt et un jours, et voici les faits qui ont été exactement recueillis.

La proportion de sucre s'abaissa à 2,13 pour 100 grammes le troisième jour, à 1,97 le cinquième jour, à 1,89 le sixième jour, et enfin elle a oscillé entre 1,73 et 1,92 jusqu'au vingt et unième jour.

On a fait ensuite l'analyse du lait qui a donné :

Eau	71,21
Matière grasse	12,04
Caséum	12,89
Sucre de lait	1,82
Sels solubles et insolubles	1,63
	99,59

On a pu, sans danger, faire varier l'alimentation de cette chienne, qui était très-robuste, et qui fournissait beaucoup de lait. En comparant les deux analyses, on voit que l'alimentation à la viande diminue la quantité de sucre de lait, mais que ce principe existe dans le lait, dans une proportion notable. On remarque, en outre, que, pendant plus de quinze jours, le chiffre représentant le sucre n'a presque pas varié.

Deuxième expérience. — La deuxième chienne, sur laquelle j'ai opéré, était également de forte taille, et a été nourrie au Val-de-Grâce pendant dix jours seulement avec de la viande; son lait, examiné tous les jours, contenait de 17 à 21 grammes

de sucre pour 1,000. Mais cette chienne de luxe, n'ayant pu supporter l'alimentation exclusive de la viande, a été nourrie avec un mélange de viande, de pain et de bouillon, et la proportion de sucre n'a pas dépassé 29 grammes pour 1,000.

Troisième expérience. — Une chienne robuste, donnant beaucoup de lait et aimant la viande, a reçu sous ma surveillance cette nourriture pendant dix-neuf jours; un de mes élèves les plus distingués, M. Klein, a déterminé avec les plus grandes précautions, chaque jour, la proportion de sucre de lait, et voici les résultats qu'il a obtenus, et que j'extrais de son cahier de notes :

Mois de février 1855.

Jours du mois.	Sucre de lait pour 100 de lait.
22	3,22
23	2,90
24	2,29
25	2,28
26	1,95
27	1,96
28	1,92

Cette chienne a été nourrie au pain et à la viande jusqu'au 21 février.

Mois de mars.

Jours du mois.	Sucre de lait pour 100 de lait.
1	1,84
2	1,88
3	1,81
4	1,90
5	1,83
6	1,83
7	1,86
8	1,89
9	1,62
10	1,91
11	1,61
12	1,93

Quelques expérimentateurs très-habiles n'ont pas trouvé de sucre dans le lait des chiennes soumises au régime de la viande;

cela tient uniquement au procédé plus délicat que, grâce aux progrès de la science, j'ai pu employer.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Un chien adulte et bien portant fut nourri avec de la viande cuite pendant quinze jours. On eut recours aux inspirations de la vapeur de chloroforme pour produire l'anesthésie. On ouvrit l'abdomen, et on recueillit séparément du sang de la veine cave inférieure, du sang des veines hépatiques et du sang de l'artère crurale. On constata ensuite, par un procédé qui sera indiqué plus loin, les proportions suivantes de sucre pour 100 grammes de sang :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de l'artère crurale.	0,055
— de la veine cave.	0,148
— des veines hépatiques.	0,153

Cette expérience, qui a été faite trois fois, a donné des résultats analogues.

On a annoncé dans ces derniers temps que la viande contient du sucre, puisqu'elle renferme du sang ; mais aucune expérience directe n'a été tentée pour résoudre cette question, qui domine cependant toutes les autres. J'ai cru donc aller au-devant du reproche qui pourrait m'être fait d'avoir donné du sucre aux animaux sur lesquels j'ai opéré, et j'ai exécuté pour cela les expériences suivantes :

A. On a coupé en petits morceaux 3 kilogrammes de viande fraîche, et, après l'avoir hachée avec beaucoup de soin, on y a ajouté 4 litres d'alcool ; on a élevé la température du mélange à 50 degrés, et, après un contact de deux heures, on a passé à travers un linge bien lavé, puis on a filtré. On a évaporé la liqueur alcoolique jusqu'à siccité, et on a repris par l'eau distillée.

La solution traitée à chaud et avec les précautions connues, par le tartrate de cuivre potassique, n'a pas réduit ce sel.

B. On a ajouté à 3 kilogrammes de viande fraîche, 4 litres d'alcool et 50 milligrammes de glucose. On a opéré comme précédemment, et on a pu non-seulement reconnaître, mais

même déterminer approximativement, par la liqueur cuivrique, le sucre ajouté.

C. On a coupé en lanières 1 kilogramme de viande ; on l'a desséchée à la température de 50 degrés ; on l'a réduite en poudre ; on l'a traitée par l'alcool, comme dans l'expérience A ; et il a été impossible d'y constater la présence du sucre.

Dans une autre expérience, on a fortement acidulé la liqueur, et le résultat a été négatif.

B. On a fait bouillir pendant deux heures, dans l'eau distillée, 6 kilogrammes de viande coupée en petits morceaux ; on a séparé la graisse, on a filtré, on a fait évaporer au bain-marie jusqu'à siccité, on a repris par l'eau, on a filtré, et le réactif de Frommersh n'a décelé aucune trace de sucre.

La décoction de viande a été également essayée par le tartrate de cuivre et de potasse, mais sans succès.

Ces expériences démontrent que la viande ne contient pas une quantité appréciable de sucre, et que par conséquent elle ne fournit pas celui qu'on trouve dans le lait ou dans le sang. Je ferai d'ailleurs remarquer que les animaux sur lesquels ces expériences ont été faites, ont constamment été nourris avec de la viande cuite.

Les expériences que je viens d'indiquer me permettent d'affirmer que le sucre peut se former aux dépens des matières azotées ou grasses.

L'organisme, à défaut de substances amylacées ou sucrées, décompose les principes albuminoïdes et les transforme probablement en sucre, en urée et en d'autres produits qui sont brûlés. Les chimistes ont obtenu, depuis quelques années, un assez grand nombre de dédoublements, qui nous permettent de comprendre la transformation des aliments azotés en substances ternaires.

Il paraît probable que les aliments féculents ou sucrés, les corps gras et les matières albuminoïdes peuvent, suivant la loi de Proust, se transformer les uns dans les autres. En effet, MM. Dumas et Milne-Edwards ont prouvé que les abeilles transforment le sucre en cire, M. Liebig a démontré que les carbures d'hydrogène produisent la graisse, et les expériences de

MM. Boussingault et Persoz ne laissent aucun doute sur la conversion de l'amidon en graisse.

Les matières albuminoïdes se dédoublent, sous l'influence des ferments, en ammoniaque et en acide butyrique et valérianique, et il est probable qu'elles concourent à la formation de la graisse des animaux. On sait que le sucre produit l'huile de pommes de terre, qui a tant d'analogie avec les corps gras, et qu'il donne, sous l'influence des matières protéiques, de l'acide lactique et de l'acide butyrique.

Il résulte de ces faits que les animaux, comme les végétaux, peuvent dans des circonstances déterminées créer des principes immédiats, et que leur rôle ne consiste pas seulement à détruire ceux qui leur sont fournis par les végétaux.

Le sucre est-il produit dans l'économie par la transformation des matières azotées ou de la graisse?

J'ai démontré dans la première partie de ce travail que le sucre peut se former chez les animaux qui ne reçoivent pas des aliments amylacés ou sucrés. Je me propose d'examiner maintenant si ce principe se produit par la transformation des matières azotées ou grasses, et j'ai institué pour l'étude de cette question une nouvelle série d'expériences.

Première expérience. — Un chien a été nourri pendant dix jours avec un mélange de graisse de bœuf et de beurre ne renfermant aucune trace de sucre. On obtint l'insensibilité et le collapsus par l'application des inhalations de chloroforme, et, après avoir ouvert l'abdomen, on recueillit séparément :

1° Du sang de la veine porte au-dessus du foie;
2° Du sang des veines hépatiques;
3° Du sang de la veine cave inférieure.

On procéda à l'analyse et l'on trouva :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	»
Sang des veines hépatiques.	0,146
Sang de la veine cave inférieure. . .	0,130

Deuxième expérience. — Un chien nourri, pendant dix jours, avec les fibres musculaires de la viande cuite et séparée avec le

plus grand soin de la graisse, fut soumis à l'action du chloroforme. On dosa le sucre dans les produits suivants, et l'on trouva :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	»
Sang des veines hépatiques.	0,139
Sang de la veine cave inférieure. .	0,128

Dans une autre expérience faite récemment, on n'a trouvé que des traces de sucre dans le sang des veines hépatiques et de la veine cave.

Troisième expérience. — Un chien fut soumis à l'abstinence pendant dix jours ; on recueillit le sang de la veine porte, des veines hépatiques et de la veine cave inférieure, et on obtint les résultats suivants :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	» »
Sang des veines hépatiques.	0,013
Sang de la veine cave inférieure. . .	traces.

En rapprochant les résultats de ces trois expériences, on est tenté d'admettre que les matières grasses concourent avec les aliments plastiques à la production du sucre. Mais si l'on réfléchit que la transformation de la graisse en sucre ne saurait s'expliquer dans l'état actuel de nos connaissances, que, d'un autre côté, la présence dans l'économie d'un aliment respiratoire abondant comme la graisse a pu en quelque sorte mettre le sucre existant ou formé par les tissus à l'abri de l'oxygène, on ne tarde pas à comprendre que de nouvelles recherches sont nécessaires pour résoudre ce problème. Ce sera le sujet d'un second travail que j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie. M. Lehmann, ayant observé que la fibrine disparaît dans le foie, a été conduit à admettre que le sucre se produit dans le foie par la fibrine et l'hématine; mais il reste encore à prouver par des expériences de laboratoire la formation du sucre avec les matières albuminoïdes.

La matière sucrée se forme-t-elle par l'action digestive dans le foie ou dans le torrent circulatoire?

Dans une quatrième série d'expériences, j'ai cherché la source du sucre, question si controversée dans ces derniers temps. La matière sucrée se forme-t-elle par l'action digestive dans le foie ou dans le torrent circulatoire? Le sang de la veine porte des animaux nourris à la viande contient-il du sucre? En trouve-t-on une proportion plus considérable dans le sang des veines sus-hépatiques et dans celui de la veine cave inférieure? Le sang artériel en renferme-t-il? Telles sont les questions importantes que j'ai cru devoir examiner, et qui se rattachent naturellement à mes premières expériences.

J'ai employé dans ces recherches d'abord le procédé proposé, il y a longtemps, par M. Bernard, et qui consiste, comme on sait, à laisser coaguler le sang, à traiter le sérum par le tartrate de cuivre et de potasse, et à faire bouillir le mélange, afin de réduire le bioxyde de cuivre. Cette méthode simple et rapide ne permet pas cependant de doser exactement le sucre, et elle a en outre l'inconvénient de s'appliquer à un liquide chargé de sels et d'albumine.

Pour avoir la quantité exacte de sucre, j'ai fait usage dans ces derniers temps de l'excellent procédé proposé par M. Figuier. Le sang défibriné et pesé a été mêlé avec trois fois son volume d'alcool à 90° C. Au bout de huit à dix minutes, on l'a passé à travers un linge, on a exprimé, puis on a filtré le liquide; celui-ci a été évaporé au bain-marie jusqu'à siccité; après l'avoir légèrement acidulé par l'acide acétique, on a pesé le résidu de l'évaporation, ensuite on l'a repris par l'eau distillée, et enfin la solution filtrée a été traitée par la liqueur cuivrique titrée pour déterminer la proportion de glucose. Toutes les déterminations indiquées dans ce travail ont été obtenues par cette méthode.

Première expérience. — Un chien a été nourri pendant huit jours au pain arrosé de bouillon gras. Après deux jours d'une abstinence complète d'aliments, on lui a donné 1 kilogramme de pain et de l'eau. Trois heures après ce repas, on a employé le chloroforme pour produire l'insensibilité et le collapsus, on

a ouvert l'abdomen et on a recueilli séparément le sang de la veine porte, des veines sus-hépatiques, de la veine cave inférieure et de l'artère carotide, ainsi que les matières alimentaires contenues dans l'estomac et dans l'intestin grêle. On a eu le soin de placer convenablement les ligatures, afin d'obtenir ces différents sangs sans mélange. C'est ainsi que la veine porte a été liée avant son entrée dans le foie, et que le sang des veines hépatiques a été séparé de celui de la veine cave.

Les ligatures étant faites, on a recueilli le sang des vaisseaux en les incisant. J'ai déterminé ensuite la quantité de sucre dans tous les produits, et voici les résultats que j'ai obtenus :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	0,322
Sang des veines sus-hépatiques. . . .	0,327
Sang de la veine cave inférieure. . .	0,103
Sang de l'artère carotide.	0,053

Les matières contenues dans l'estomac et dans l'intestin grêle contenaient beaucoup de sucre.

J'ai fait trois expériences dans les mêmes conditions, et les résultats généraux n'ont pas varié. Dans une de ces expériences, le sang de la veine porte a fourni 0g., 262 de sucre pour 100 de sang, le sang des veines hépatiques 0,267, et le sang de l'artère épigastrique 0,132.

M. le professeur Lehmann a communiqué récemment à l'Académie des sciences des recherches sur la présence du sucre dans le sang de la veine porte des chiens nourris avec des substances végétales, et il résulte de ces expériences que la quantité de sucre y est si faible que le dosage n'est pas possible.

Dans une expérience faite sur le sérum du sang d'un cheval nourri avec du son de seigle, de la paille hachée et du foin, il n'a trouvé que 0,005 pour 100 de sucre. Ces résultats si extraordinaires sont en opposition avec les miens et avec les données de la science. J'espère que ces chiffres ne représentent pas les faits tels qu'ils ont été observés par le savant professeur, et que de nouveaux renseignements feront connaître la cause de cette erreur.

Deuxième expérience. — Un chien adulte et de forte taille

fut soumis à l'action du chloroforme le troisième jour d'une abstinence absolue, et on recueillit :

1° Du sang des veines sus-hépatiques ;
2° Du sang de la veine cave inférieure ;
3° Du sang de l'artère crurale.

Je fis la détermination du sucre par les procédés que je viens d'indiquer, et j'obtins les résultats suivants :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	0,025
Sang des veines hépatiques.	0,049
Sang de la veine cave inférieure. . .	0,042
Sang de l'artère crurale.	0,022

Ainsi, après trois jours d'une abstinence complète, on a encore trouvé du sucre dans le sang de la veine porte et dans le sang artériel.

Troisième expérience. — Un chien fut laissé sans nourriture pendant huit jours ; après avoir produit l'anesthésie par le chloroforme, on ouvrit l'abdomen et on recueillit séparément du sang de la veine porte, du sang des veines hépatiques et du sang de l'artère crurale. L'estomac et les intestins étaient vides, rétractés et pâles.

On a dosé la quantité de sucre contenue dans le sang, et on a obtenu les chiffres suivants :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	» »
Sang des veines hépatiques.	0,022
Sang de la veine cave inférieure. . .	traces.

Chez un autre chien à jeun depuis quatre jours, on n'a pas trouvé du sucre dans le sang de la veine porte, avant son entrée dans le foie, tandis qu'on en a rencontré dans le sang des veines hépatiques.

Quatrième expérience. — Un chien jeune et vigoureux, à jeun depuis trois jours, a été nourri pendant huit jours avec de la viande cuite ; puis, après trente-six heures d'abstinence d'aliments, il reçut un repas copieux de viande cuite. Il fut ensuite chloroformisé en pleine digestion, et on recueillit du sang de la veine porte, du sang des veines hépatiques, du sang de

la veine cave, du sang de l'artère crurale, du sang du ventricule droit du cœur, et enfin les matières alimentaires contenues dans l'estomac et l'intestin grêle.

On fit l'analyse de ces produits et on trouva :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	» »
Sang des veines hépatiques.	0,340
Sang de la veine cave inférieure. . . .	0,083
Sang de l'artère crurale.	0,032
Sang du ventricule droit du cœur. . .	quantité indét.

Les matières alimentaires traitées par l'alcool à 90° C., puis par l'eau, enfin par la liqueur de Frommersh, ne contenaient aucune trace de sucre.

Chez un chien nourri également avec de la viande cuite pendant huit jours, et sacrifié trois heures après le repas, le sang des veines sus-hépatiques a fourni 0,152 de sucre pour 100 de sang, tandis que le sang de la veine porte n'en contenait pas.

Dans une troisième expérience faite dans les mêmes conditions, l'analyse a donné les résultats qui suivent :

	Sucre pour 100 gram. de sang.
Sang de la veine porte.	» »
Sang des veines hépatiques.	0,159
Sang de l'artère crurale.	0,060

Les matières contenues dans le tube digestif ne contenaient pas de sucre.

Les résultats des analyses de la troisième série d'expériences sont résumés dans le tableau suivant :

ALIMENTATION.	QUANTITÉ DE SUCRE pour 100 grammes de sang.				MATIÈRES ALIMENTAIRES.
	Sang de la veine porte.	Sang des veines hépatiques.	Sang de la veine cave inférieure.	Sang artériel.	
Pain et bouillon gras	0,322	0,327	0,103	0,052	
Pain et bouillon gras.	0,262	0,267	»	0,132	Beaucoup de sucre.
Abstinence depuis trois jours.	0,025	0,049	0,042	0,023	
Abstinence depuis huit jours.	»	0,022	traces	»	
Viande cuite.	»	0,340	0,032	0,032	
Viande cuite.	»	0,152	»	»	
Viande cuite.	»	0,159	»	0,060	

Conclusions.

Il résulte des expériences consignées dans ce mémoire :

1° Que le sucre peut se former dans l'économie aux dépens des aliments azotés et peut-être des corps gras;

2° Que l'alimentation absolue à la graisse ne semble pas diminuer la proportion de sucre dans l'organisme;

3° Que les aliments amylacés se transforment en sucre par l'action digestive;

4° Que chez les animaux nourris avec des matières amylacées, le sang de la veine porte contient une proportion considérable de sucre;

5° Que chez les animaux nourris avec de la viande, il n'existe pas de sucre dans le sang de la veine porte, qu'on en trouve au contraire une quantité notable dans les veines hépatiques, dans la veine cave inférieure, et même dans le sang artériel;

6° Que le sang de la veine porte des animaux soumis à l'abstinence complète ne contient pas de sucre;

7° Que, par conséquent, on est bien obligé d'admettre que, chez les animaux nourris avec des matières azotées et de la graisse, la production du sucre a lieu dans le foie.

Recherches et observations sur les matières organiques et organisées des eaux minérales et thermales de Bagnères-de-Luchon; contribution à l'histoire des eaux sulfurées des Pyrénées.

Par M. C. E. Calin.

Jusqu'au milieu du siècle dernier, et malgré tout l'élan qu'avait déjà pris à cette époque l'étude des sciences naturelles, c'est à peine si l'on avait remarqué dans certaines eaux minérales sulfurées, même des plus usitées, la présence des matières organiques d'un aspect glaireux pourtant singulier, qu'elles laissent déposer dans leurs canaux et dans leurs réservoirs. Aucun de nos anciens médecins, *curieux de la nature*, ne paraît jusque-là s'être occupé de leur examen, et Bordeu lui-même, dans ses *Lettres sur les eaux minérales du Béarn*, en 1746, se borne à cette mention: « Il y aurait beaucoup de recherches à faire par » rapport à ces glaires; le temps nous apprendra beaucoup. Je » ne puis me persuader qu'elles n'aient pas des usages fort éten» dus. » Depuis le moment où l'illustre créateur de la clinique hydrologique des Pyrénées faisait cette remarque, de nombreux observateurs, chimistes, botanistes, médecins, ont tour à tour appliqué à l'étude de ces matières organiques toutes les ressources de la science; et cependant l'obscurité ne se dissipe que lentement, et comme au temps de Bordeu, il nous reste encore beaucoup à apprendre. C'est que malheureusement la plupart de ces investigations, exécutées parfois sous l'influence d'idées préconçues, n'ont le plus souvent été faites que sur des échantillons recueillis au hasard, peut être déjà plus ou moins altérés, loin du lieu de leur origine, et dans l'ignorance des circonstances de leur apparition. Aussi, parmi tant d'auteurs distingués à divers titres, un petit nombre seulement doivent être cités comme ayant réellement élucidé quelque point important, et une courte énumération suffira pour exposer les faits principaux de l'histoire actuelle de ces productions hydrominérales.

Chaptal, en y constatant l'existence de l'azote, récemment découvert par Rutherford, établit d'une manière positive leurs rapports avec certaines substances de nature animale, appelées

depuis substances protéiques, rapports que les expériences de le Monnier sur les eaux de Baréges, en 1747, de Bayen sur les eaux de Luchon, en 1766, etc., avaient d'ailleurs fait pressentir. La connaissance de leur composition élémentaire légitima dès lors, jusqu'à un certain point, suivant les idées du temps, l'opinion de ceux qui les regardaient comme des plantes, aussi bien que de ceux qui les rangeaient parmi les animaux. Jusqu'à présent, de ces deux hypothèses, la première seule a été, dans un cas, reconnue juste, ainsi que je le dirai tout à l'heure.

Plus tard Anglada démontra que la majeure partie de la matière organique qui accompagne les eaux minérales s'y trouve à l'état de dissolution; et apportant un certain ordre dans le classement des espèces, il posa en principe que celles des eaux sulfurées sont exclusivement propres à ces eaux. Mais cet observateur, pourtant si judicieux, ne sut point débrouiller les différences essentielles qui séparent ces substances; il les confondit toutes sous la dénomination commune de *glairine*, en se contentant d'y ajouter parfois quelque épithète basée sur les caractères apparents, tandis que Longchamp, arrivé presqu'en même temps à des résultats à peu près identiques, leur imposait celle de *barégine*. C'est sous ces deux noms qu'on les désigne encore aujourd'hui presque généralement.

Cependant M. Fontan, étudiant à son tour ces productions multiformes, découvrit, par un habile emploi du microscope, l'organisation véritable de l'une d'elles; il détermina ses traits caractéristiques, ses habitudes, les circonstances de sa formation, et la rangea, sous le nom de *sulfuraire*, parmi les végétaux confervoïdes.

En outre, les résultats des recherches chimiques opérées par divers expérimentateurs ont confirmé la présence, dans ces matières organiques, d'une combinaison quaternaire se rapprochant par sa composition élémentaire de la cellulose, et ont fait connaître la propriété, que possèdent certaines espèces, de fixer dans leur substance quelques-uns des principes minéralisateurs des eaux où elles prennent naissance. C'est ainsi que des proportions variables de fer, de soufre, de brôme, d'iode, etc., y ont été constatées à plusieurs reprises.

Les faits que je viens d'énumérer sont les seuls bien avérés que possède la science. Ils ont permis de classer définitivement deux espèces des substances dont nous nous occupons, la *matière dissoute* et la *matière organisée;* mais la confusion existe encore pour les espèces intermédiaires, c'est-à-dire pour les *matières concrètes non organisées.* De plus c'est vainement qu'on a agité maintes fois les questions relatives à leur origine et aux règles qui gouvernent leur production. Je n'ai pas la prétention d'achever l'œuvre que les travaux de tant d'hommes éminents ont laissée incomplète; encore moins ai-je la présomption de vouloir résoudre des problèmes dont le secret restera sans doute éternellement impénétrable. Seulement, dans le but de concourir, autant que les circonstances et mes aptitudes me l'ont permis, à l'éclaircissement d'un sujet d'histoire naturelle intéressant à tant de titres et surtout au point de vue de l'hydrologie médicale, je présenterai ici le résumé des observations que j'ai faites sur les matières organiques et organisée des sources sulfurées de Bagnères-de-Luchon, localité où j'ai séjourné en 1853 et 1854, pendant les mois d'août et de septembre; j'y joindrai les résultats de plusieurs examens microscopiques et chimiques exécutés à Paris. De ces observations et de ces examens, aussi bien que des faits déjà enregistrés dans la science, je déduirai dans le cours de cette Étude quelques considérations ayant trait à l'étiologie de ces matières.

A mon avis, les causes principales de l'obscurité qui règne encore aujourd'hui touchant les substances organiques hydrominérales, c'est, outre l'insuffisance des descriptions, l'incertitude de la synonymie et surtout l'absence de désignations particulières, rappelant autant que possible les propriétés ou les caractères les plus saillants de chaque espèce. Dans cette idée, j'ai tenté un essai de nomenclature plus méthodique, où pourront prendre place à leur tour les acquisitions ultérieures. Les noms que je propose ont l'avantage d'être parlants, euphoniques, faciles à retenir; et si quelque puriste de langage me reprochait de les avoir forgés par la réunion de radicaux hétéroglottes, je lui opposerais l'exemple de mille mots semblables consacrés actuellement dans la langue scientifique. Je n'ai pas d'ailleurs l'ambition de les faire prévaloir d'une manière défi-

nitive, ne les considérant ici, à la rigueur, que comme des jalons propres à faciliter le triage des espèces.

Première espèce. — MATIÈRE ORGANIQUE, A L'ÉTAT DE DISSOLUTION. — *Sulfurhydrine.* — Synonymie : *matière grasse* de Bordeu ; *substance bitumineuse* de Campardon, Le Monnier, Bayen et autres ; *zoogène* de Gimbernath ; *glairine* d'Anglada ; première variété de la *barégine* de Longchamp ; *luchonine*, *daxine*, *saint-sauverine*, de MM. Barrau de Luchon, Astrié d'Ax, Fabas de Saint-Sauveur ; *pyrénéine* de M. Fontan ; *sulfurose* de M. Lambron ; *matière végéto-animale*, *matière pseudo-organique* de quelques auteurs.

Cette matière est complétement *dissoute* dans l'eau minérale, où le microscope est impuissant à en déceler le moindre vestige. Suivant l'assertion unanime des expérimentateurs, elle accompagne le liquide dans toutes les réactions et se mêle à tous les résidus, à tous les précipités, tant qu'on n'a point fait intervenir préalablement la calcination. C'est elle probablement, beaucoup plus que les sels alcalins, dont la proportion dans l'eau est si minime, qui communique à celle-ci l'onctuosité dont elle est douée. C'est elle encore qui, par son action réductrice, reconstitue dans l'eau, d'abord aérée, puis conservée en vase clos, le principe sulfuré que l'oxygénation avait fait disparaître. Il est inutile d'insister ici sur ses caractères chimiques, bien connus et très-constants, ceux du moins qui déterminent sa nature végéto-animale ; notons seulement que le soufre semble être l'un de ses éléments indispensables Jusqu'à présent on n'est point parvenu à isoler cette matière qui, du moins pour une partie, ainsi que je vais le dire, me semble être essentiellement liée à la constitution intime, initiale, des eaux sulfurées dites naturelles ou mieux primitives.

Aujourd'hui que des observations nombreuses tendent à établir qu'il existe dans toutes les eaux minérales, de quelque nature qu'elles soient, une matière organique azotée, souvent abondante, en dissolution, il ne me paraît pas indifférent de faire une distinction entre celle propre aux eaux *primitives*, ou de formation géologique, qui émergent des terrains primitifs, telles que les eaux sulfurées des Pyrénées, et celle appartenant aux

eaux *accidentelles*, ou d'infiltration, qui ont leur origine dans les terrains secondaires et tertiaires, telles que les eaux d'Allevard, d'Enghien, et autres analogues. Selon moi, dans ces dernières, cette matière est *accidentelle* comme leur minéralisation, et suivant les individualités, elle provient vraisemblablement, soit des actions chimiques complexes qui peuvent se produire, à des températures et sous des pressions quelquefois considérables, entre des azotates, des composés ammoniacaux et des minéraux d'origine organique (hydrocarbures, bitumes, lignites, etc.); soit tout simplement de la décomposition, au voisinage de la surface terrestre, des corps organisés récemment ou anciennement privés de vitalité, que les eaux pluviales dissolvent en partie et entraînent à travers les couches perméables; soit enfin de toutes ces causes réunies. Dans les premières, au contraire, cette matière est *primitive*, et constitue avec l'eau minérale un être unique, doué d'une sorte de vitalité, prenant naissance en même temps qu'elle et sous les mêmes actions qui déterminent sa formation, par une association directe et simultanée de leurs éléments. Mais ces eaux, pendant le trajet ascendant qu'elles parcourent jusqu'à leurs points d'émergence, subissent des mélanges avec d'autres eaux de natures variables, émanant des terrains supérieurs, qui y introduisent une certaine quantité de la matière organique *accidentelle* dont elles sont elles-mêmes chargées. Nul doute que la proportion des mélanges n'influe, concurremment avec l'intervention des agents atmosphériques, sur la manifestation des phénomènes ultérieurs; c'est ainsi qu'on peut expliquer, dans telles sources la présence, dans telles autres l'absence de certaines des productions qui font le sujet de cette Étude.

Parmi les appellations qu'on a imposées à la matière organique dissoute des eaux sulfurées, il faut rejeter toutes celles forgées jusqu'ici d'après sa nature ou ses propriétés plus ou moins réelles, même *glairine*, comme ne la spécialisant pas convenablement. De celles qui dérivent du nom de la localité, *barégine* est, à la vérité, presque généralement acceptée, mais elle a le tort, ainsi que *glairine*, d'être appliquée à plusieurs espèces hétéromorphes, ce qui entretient la confusion que je voudrais faire disparaître; et surtout elle provoque, entre les

diverses stations thermales, des jalousies qui l'empêcheront, à coup sûr, d'être définitivement adoptée partout. Le nom de *pyrénéine*, quoique généralisant davantage, ne supprime pas tout à fait ce dernier inconvénient, car il éveille la susceptibilité de ceux qui, à tort bien évidemment, admettent l'existence d'une matière identique dans toutes les eaux sulfurées, et même dans toutes les eaux minérales quelle que soit leur nature.

A défaut de *barégine*, que pour mon compte j'adopterais d'ailleurs volontiers, dès que son acception serait bien précisée, je propose le nom de SULFURHYDRINE, lequel, suivant les habitudes du langage actuel de la science, me semble, mieux que tout autre, devoir offrir à l'esprit l'idée d'une substance organique propre aux eaux sulfurées.

Deuxième espèce. — MATIÈRES ORGANIQUES, PLUS OU MOINS CONCRÈTES, PSEUDO-ORGANISÉES, DÉPOSÉES PAR LES EAUX. — Synonymie : on n'a signalé jusqu'à présent qu'une seule espèce de ces substances, presque toujours confondue sous les mêmes noms que la précédente. Tout au plus dit-on, avec Bordeu, *glaires ;* avec Longchamp, *barégine*, deuxième variété ; avec Anglada, *glairine* muqueuse, membraneuse, compacte, etc., suivant ses divers caractères objectifs. M. Fontan la nomme *pyrénéine déposée* ou *substance gélatineuse amorphe ;* M. Lambron l'appelle *sulfurine*.

Pour moi elle constitue plusieurs espèces distinctes, procédant toutes incontestablement de la sulfurhydrine, dont elles ne sont que des modifications plus ou moins profondes, déterminées par une diminution de pression et surtout par l'action de l'air s'exerçant dans des conditions diverses, mais appréciables. Deux de ces espèces, que j'ai pu bien observer, affectent des formes si dissemblables et si constantes, que je me crois autorisé à les séparer tout à fait et à leur attribuer des dénominations spéciales.

1° MATIÈRE A. — *Sulfomucose.* — Synonymie : *glairine muqueuse* d'Anglada.

C'est cette espèce qui mérite vraiment le nom de glairine, et je ne songerais pas à l'en déposséder sans les raisons déjà déduites. On la rencontre, en effet, à l'état de filandres, de flo-

cons, de magma glaireux, le plus souvent parfaitement transparents, que les auteurs ont comparés à des glaires d'œuf, à du mucilage épais de graine de lin incomplétement suspendu dans un liquide, à l'humeur vitrée de l'œil, à du frai de grenouilles, à de la gelée animale ou végétale incomplétement dissoute, etc. On la voit quelquefois opalescente, enfumée, brunâtre même; ces diverses nuances sont occasionnées par les corps étrangers sur lesquels elle s'est déposée et dont elle s'est approprié quelque élément. Elle est assez ordinairement mélangée d'une grande quantité de la matière B que je décrirai tout à l'heure. Si, au moment de la recueillir, on use de précautions pour ne pas trop agiter le liquide, on remarque qu'elle est toujours complétement submergée, et le plus habituellement sous-jacente à cette matière B. Mon opinion est qu'abandonnée par l'eau minérale, après que celle-ci vient d'émerger au niveau du sol, elle s'agglomère, dès que le mouvement de l'eau est devenu régulier, sur des corps solides au voisinage desquels il se fait des remous et des calmes, mais au milieu d'une couche de liquide, hors du contact direct de l'air, sans être influencée par l'évaporation. Elle se dispose ainsi, à la manière des cellules hyaloïdiennes du corps vitré, par exemple, sans la même régularité toutefois et avec des calibres infiniment plus petits, en emprisonnant dans ses vacuoles des particules aqueuses, auxquelles elle doit sa transparence et sa densité.

M. Fontan a noté qu'à des voûtes où il existait un suintement permanent d'eau minérale, il se formait des tubes gélatineux transparents, au milieu et autour desquels coulait le liquide. Je ferai remarquer que, dans cette circonstance, les couches aqueuses interne et externe protégeaient la substance déposée contre le contact immédiat de l'air et la dessiccation, et qu'elle se concrétait ainsi dans des conditions presque identiques à celles que je viens d'énoncer. Quant à des plaques comme celles que le même observateur a rencontrées dans le conduit du réservoir du Rey aux Eaux-Chaudes, et quant à des tubes submergés comme ceux qu'il a vus dans la source n° 4 du Teich à Ax, aux points où il existait des suintements ascendants d'eau de température différente, je n'ai point découvert d'espèces pareilles dans les eaux de Luchon.

D'accord avec les principes que j'ai formulés tout à l'heure, j'attribue à la matière glaireuse que je viens de décrire le nom de SULFOMUCOSE.

L'examen microscopique d'un échantillon de sulfomucose recueilli quelques semaines auparavant, mais conservé dans un flacon de verre noir complétement rempli d'eau minérale et bouché à l'émeri sous l'eau dans la source même, ne m'a montré, sous divers grossissements jusqu'à 800 diamètres, qu'un agrégat amorphe, chaotique, contenant quelques parcelles de corps étrangers, débris de mica ou de schiste diversement colorés. Trois mois plus tard, un autre échantillon, provenant du même flacon soigneusement rebouché après en avoir extrait la quantité nécessaire à la première expérience, présenta, sous un grossissement de 450 diamètres, des traces évidentes d'un commencement d'organisation, comparable jusqu'à un certain point à celui qu'on observe dans le mycélium. On y voyait des filaments encore transparents, d'une ténuité extrême, réticulés, anastomosés, engagés dans la gangue muqueuse et semblant sortir de nodules tuberculeux, plus opaques à leur centre, disséminés çà et là, les uns isolés, les autres réunis en groupes irréguliers. Un grossissement plus considérable ne fournit aucun autre renseignement sur cette organisation rudimentaire.

Je ne relaterai que brièvement le résultat de mes recherches chimiques sur la sulfomucose. J'y ai trouvé les éléments qu'on rencontre dans l'eau minérale elle-même, ce qui était d'ailleurs facile à prévoir puisqu'elle en renferme une grande quantité dans son tissu. Les réactions qui y démontrent la présence du fer ont été assez franches ; celles qui avaient pour but la recherche du cuivre, de l'iode, du brôme, qu'on a signalés dans cette eau, ont été négatives. Mais il est évident que ces corps ne doivent s'y trouver qu'en proportions variables et souvent infinitésimales ; ils peuvent même manquer tout à fait, n'étant amenés que par le mélange plus ou moins abondant, avec l'eau minérale, des eaux de natures diverses qui proviennent du sol supérieur. Je n'ai pu d'ailleurs opérer que sur une trop petite quantité de matière pour tenter un dosage, le contenu d'un flacon de 125 grammes n'ayant produit que 3 grammes environ de matière

sèche sur lesquels plus de 2 grammes de substances siliceuses, schisteuses ou micacées.

2° Matière B. — *Sulfodiphthérose.* — Synonymie : *glairine membraneuse* d'Anglada.

Cette espèce, négligée par M. Fontan, a été dénoncée laconiquement par M. Filhol. Elle est beaucoup plus abondante que la précédente, là du moins où j'ai fait mes observations. Toujours opaque, elle se montre sous forme de pellicules ou de membranes extrêmement minces, habituellement repliées sur elles-mêmes ou contournées en divers sens, présentant des colorations qui varient entre le gris plus ou moins blanchâtre, le gris-verdâtre, le vert-noirâtre et le noir. Un grand nombre de ces pellicules sont recouvertes, sur l'une de leurs faces, d'une couche blanc-jaunâtre, d'aspect couenneux ou caséiforme, se désagrégeant aisément sous le doigt. Réunies en masse dans un flacon, elles figurent assez bien des débris de papier blanc, gris et noir, très-mince et non collé, qu'on aurait agité dans ce flacon avec une certaine quantité d'eau. Au moment où on recueille cette espèce dans les canaux qui conduisent l'eau minérale, on voit, en observant attentivement, qu'elle occupe souvent les régions supérieures du liquide au-dessus d'une couche de sulfomucose, et qu'elle s'étale quelquefois à la surface même de l'eau, en feuilles minces, à peu près de la même manière que la pellicule caséuse à la surface du lait chaud. Je pense que cette forme est due à une modification de la sulfomucose qui, par une cause accidentelle, est remontée à la surface de l'eau où, en recevant le contact direct de l'air, elle s'est contractée et a éprouvé une espèce de déshydratation. On expliquerait aussi sa formation en admettant que la sulfurhydrine s'est condensée directement en couches minces au contact immédiat de l'air, et par suite de l'évaporation qui a lieu à la surface du liquide ; mais cette hypothèse tombe devant le fait que ces pellicules ne se produisent pas pendant l'évaporation artificielle de l'eau minérale, avec quelque précaution qu'on la conduise. Quoi qu'il en puisse être, ces membranes à peine formées sont rompues, soit par une agitation accidentelle de l'eau, soit par leur propre contraction, soit par l'intervention des corps étrangers qui, se

déposant à leur surface ou dans leur tissu, augmentent leur densité; elles se précipitent alors au fond du liquide et permettent à d'autres pellicules semblables de se reproduire indéfiniment par le même mécanisme.

D'après son caractère principal, j'attribue à cette espèce le nom de SULFODIPHTHÉROSE (de διφθέρα, pellicule, membrane).

En examinant au microscope la sulfodiphthérose, on reconnaît qu'elle aussi est complétement anhyste, légèrement nuageuse, sans doute à cause de l'épaisseur différente de ses parties; on remarque en quelques points des formes cristallines parfaitement nettes, de la nature de celles dont je vais parler.

Lorsqu'on amène dans le foyer de l'instrument des fragments de l'enduit blanchâtre, couenneux, signalé ci-dessus comme recouvrant l'une des surfaces ou enveloppé dans les replis d'un grand nombre de ces membranes, on découvre que cet enduit est constitué par une multitude de cristaux transparents, représentant les uns des prismes obliques à base rhomboïdale, les autres des octaèdres allongés. On pouvait pressentir que ces derniers étaient du soufre pur, mais les autres semblaient moins faciles à déterminer. Une goutte de sulfure de carbone portée dans le champ de la lentille fit disparaître toute apparence cristalline. Une certaine quantité de sulfodiphthérose fut mise en macération dans ce liquide; plus tard une goutte de la liqueur, évaporée spontanément sur une lame de verre, ne laissa voir, au microscope, que des octaèdres allongés, forme naturelle du soufre lorsqu'il s'est déposé au sein d'un dissolvant. On ne put retrouver aucun autre cristal prismatique sur les pellicules ellesmêmes; les deux formes cristallines appartenaient donc au soufre seul. On sait d'ailleurs que ce corps est polymorphe et qu'il donne de longues aiguilles prismatiques, lorsque, après l'avoir fondu dans un creuset, on le laisse refroidir lentement. Le fait de l'existence simultanée de ces deux formes cristallines, dans la circonstance qui nous occupe, constitue un phénomène remarquable et tend à faire supposer deux conditions différentes de formation. Dans ma pensée, l'une se produirait lors de la combustion incomplète qui a lieu dans un espace confiné, saturé de vapeurs aqueuses, et à une température élevée, par l'action de l'oxygène atmosphérique sur le gaz sulfhydrique inces-

samment émis par l'eau minérale. S'exerçant plus spécialement aux dépens de l'hydrogène, cette combustion est, comme on sait, la cause des dépôts de soufre, souvent volumineux, que l'on rencontre sur les parois non immergées de certains conduits et réservoirs; mais quelle est celle de ces deux formes cristallines qu'affecte le soufre dans ces circonstances? c'est ce que je n'ai pu vérifier, ayant malheureusement négligé de recueillir un échantillon de ce dépôt. Quant à l'autre forme, elle s'établirait, au sein du liquide lui-même, par un mouvement moléculaire analogue à celui qu'éprouve le soufre cristallisé par fusion; ou bien, ainsi que l'a observé Mitscherlich, par la modification, sous l'influence d'une température plus élevée (et peut-être d'un milieu plus dense), des cristaux produits hors de l'eau. Je ne puis d'ailleurs émettre ici que des hypothèses; des observations plus complètes viendront sans doute ultérieurement donner la clef de ces phénomènes.

Un échantillon de sulfodiphthérose, examiné après quelques mois de conservation dans un flacon incomplétement rempli, montra au microscope des traces non contestables d'organisation manifestée par la présence d'une multitude de filaments réticulés, analogues à ceux remarqués sur la sulfomucose ancienne, mais avec cette différence qu'on n'y pouvait reconnaître aucun vestige de nodules, même avec un très-fort grossissement; une goutte de potasse portée dans le champ de l'instrument ne produisit d'autre résultat apparent que de rendre les filaments plus distincts. Sur un autre échantillon, une goutte d'acide acétique occasionna seulement l'apparition de bulles assez nombreuses de gaz, probablement de l'acide sulfhydrique ou carbonique.

N'ayant pas à ma disposition une quantité assez considérable de matière pour opérer aucune tentative de dosage, je n'ai pu exécuter sur cette substance que quelques recherches chimiques sommaires. Voici les principales réactions que j'ai étudiées.

La potasse de moyenne concentration, bouillie un instant avec la sulfodiphthérose, lui enlève la plus grande partie du soufre et produit un polysulfure; la matière organique est laissée à peu près intacte.

La sulfodiphthérose, soumise à l'action de la chaleur dans un creuset de platine, se boursoufle à la manière des substances protéiques, puis se charbonne en dégageant d'abord des vapeurs empyreumatiques, puis des vapeurs sulfureuses ; en continuant la calcination jusqu'au rouge, il ne reste qu'une très-petite quantité de résidu rougeâtre pulvérulent, criant sous la baguette de verre. Ce résidu humecté d'eau ne bleuit aucunement le papier violet de tournesol. Traité par l'acide chlorhydrique, il ne montre sous le microscope que des débris cristallins, dont un de couleur rouge (sable, mica?), et il produit du bleu de Prusse par l'addition d'une goutte de cyanure ferroso-potassique. Les sels d'urane ne fournissent aucun indice de l'existence de phosphates.

Une autre portion de matière, choisie, ne contenant pas de dépôt apparent de soufre, fut desséchée et calcinée avec beaucoup de précautions avec un excès de potasse. L'acide nitrique réagissant sur le résidu humecté, fit prendre à l'empois récent d'amidon une coloration violâtre que quelques chimistes, faciles à contenter, tiennent comme preuve suffisante de la présence de l'iode.

Bien que jusqu'aujourd'hui on n'ait point trouvé d'arsenic dans les eaux sulfurées des Pyrénées, l'existence de ce métalloïde dans celles de Luchon ne me semble pas moins rendue extrêmement probable par le voisinage de roches pyriteuses arsénifères, et surtout de sources ferrugineuses arsenicales, auprès des griffons et des conduits de l'eau sulfurée, avec laquelle elles se mélangent, comme le démontre la proportion considérable de fer qu'on constate dans la matière organique. Dans le but d'y rechercher cet élément arsenical, si important au point de vue de la thérapeutique, j'employai tout ce qui me restait de sulfodiphthérose, après les expériences que je viens de relater. Toute la matière, remplissant un flacon de 60 grammes, fut desséchée avec soin. Elle fournit un résidu pesant seulement un gramme trente centigrammes, qui, après avoir été broyé dans un mortier de porcelaine avec quatre grammes de nitrate de potasse pur, fut calciné par petites portions dans un creuset d'argent chauffé au rouge. Le produit, repris par de l'eau distillée aiguisée d'un petit excès d'acide chlorhydrique pur, laissa sur le

filtre un dépôt siliceux du poids de 95 centigrammes. La liqueur, jaune verdâtre, portée à l'ébullition pour décomposer les nitrates non attaqués, fut ensuite traitée par un courant de gaz sulfureux lavé, qui, en ramenant les sels au minimum d'oxydation, lui donna la limpidité incolore de l'eau distillée ; puis, après une nouvelle ébullition pour chasser l'excès d'acide sulfureux, on y fit passer, lorsqu'elle fut refroidie, un courant d'hydrogène sulfuré lavé, lequel détermina aussitôt une coloration jaune brunâtre. Il se précipita rapidement, par le repos, un dépôt brun floconneux, dense, qui, selon toute apparence, pouvait être un sulfo-arséniure de cuivre ou de plomb Après avoir traité ce précipité par l'ammoniaque liquide, la solution, filtrée et évaporée dans une petite capsule de porcelaine à une douce chaleur, laissa un résidu blanc légèrement jaunâtre.

Eu égard à la très-minime quantité de matières fixes sur laquelle j'ai opéré, puisque d'un gramme trente centigrammes de substance desséchée, il faut défalquer 95 centigrammes de mica, schiste et sable siliceux, plus celui, *inconnu*, de la matière organique, une analyse plus rigoureuse etait difficile. Le procédé que j'ai suivi devait, selon moi, donner des résultats plus positifs que celui par l'appareil de Marsh, sujet à tant de causes d'erreurs. Bien que cet essai ne soit pas assez probant pour que je puisse conclure absolument à la présence d'une combinaison arsenicale dans la sulfodiphthérose, le fait que le sulfure obtenu présentait tous les caractères physiques qui appartiennent à un grand nombre de sulfo-arséniures, m'autorise à conserver mes présomptions, en attendant que je puisse, si d'autres ne prennent l'avance, exécuter de nouvelles recherches dans des circonstances plus avantageuses.

Je ne m'arrêterai pas sur les conditions de température et de sulfuration de l'eau minérale, les plus favorables à la production de la sulfomucose et de la sulfodiphthérose, ces conditions étant celles qu'Anglada et, après lui, M Fontan, ont parfaitement étudiées et déterminées pour la formation de la matière organique concrète. Je ferai seulement remarquer que les deux espèces, que j'ai séparées pour les mieux décrire, se rencontrent dans les mêmes sources, au voisinage l'une de l'autre, et le

plus souvent mêlées ensemble. J'ajouterai encore que la sulfodiphthérose est très-fréquemment entraînée par l'eau dans les baignoires et les piscines, où elle se montre constamment libre de dépôt de soufre, mais teinte en noir par du sulfure de fer, dont la densité la sollicite à se précipiter au fond du liquide aussitôt qu'il est tranquille. Il est au contraire très-rare de voir des fragments de sulfomucose parvenir sur les lieux d'emploi des eaux minérales, et même, pour ma part, je n'y en ai jamais pu rencontrer. Cette circonstance vient à l'appui de mon hypothèse sur la formation de la sulfodiphthérose par une espèce de déshydratation de la sulfomucose.

L'altérabilité de ces matières est extrême. Au moment où on vient de les recueillir, leur odeur est franche et, se fondant avec celle propre à l'eau sulfurée, elle rappelle assez l'odeur de la charcuterie de bonne qualité. Après quelques minutes, si l'on ouvre le flacon, incomplétement rempli, dans lequel on les a transportées, l'odeur est déjà excessivement désagréable ; après une heure, elle est d'une fétidité repoussante, analogue à celle des matières excrémentitielles en putréfaction, ou du pus des plaies de mauvaise nature. Dans l'intention d'arrêter cette progression effrayante pour moi, qui me proposais de faire mon examen à loisir, je m'avisai de remplacer l'eau minérale par de l'alcool ; mais le soufre réagissant sur les éléments de ce liquide, en présence de la matière organique, détermina je ne sais quelle combinaison hydro-carbo-sulfurée d'une odeur plus infecte encore ; je dus me procurer un autre échantillon.

Je ne conçois pas qu'on ait pu imaginer d'employer ces matières en topiques et que des malades aient consenti à vivre sous un pareil cataplasme. On m'a affirmé pourtant, et j'ai lu aussi, que des médecins en ont prescrit l'usage sous cette forme comme émollient ; d'après ce que je viens de dire, il est à présumer qu'elles doivent plutôt agir comme un modificateur puissant, résolutif ou maturatif, à la manière d'un excitant énergique.

La sulfomucose et la sulfodiphthérose ne sont susceptibles d'être classées à aucun rang dans l'ordre des familles naturelles. Elles sont l'exemple d'une sorte de création rudimentaire à laquelle nulle place ne peut être assignée ; c'est ce qui

m'a engagé à leur donner la qualification de *matières organiques pseudo-organisées.* Suivant les termes employés par Bory de Saint-Vincent, pour caractériser le groupe d'êtres qu'il voulait constituer en famille sous le nom de *chaodinées,* « on dirait » une création provisoire qui se forme comme pour attendre » une organisation, et qui en reçoit de différentes selon la nature » des corpuscules qui la pénètrent ou qui s'y développent. » C'est aux naturalistes micrographes, qui voudront s'occuper de ces infimes productions, à écarter ce voile sous lequel réside peut-être la solution de l'un des problèmes les plus intéressants que soulèvent chaque jour les phénomènes mystérieux de la vie organique.

Troisième espèce. — MATIÈRE ORGANISÉE, VÉGÉTALE. — *Sulfuraire* de M. Fontan.

La nature de cette plante, ses propriétés, ses habitudes et ses modes de développement ont été si complétement décrits par l'ingénieux investigateur qui l'a découverte et nommée, que j'ajouterai peu de choses à ses observations.

En étudiant cette phycée au microscope, sous un fort grossissement, deux mois environ après sa récolte et en compagnie de M. A. Trécul, l'un des habiles et savants phytologues de notre époque, je constatai que plusieurs des filaments tubuleux qui la constituent étaient remplis de bulles gazeuses infiniment petites, dues sans doute à un commencement d'altération de la substance. Sans l'aide de l'expérience consommée de M. Trécul, j'aurais pris ces bulles pour les granules propagateurs ou sporules, semblables à des grains de poudre, dont parle M. Fontan, sporules qui d'ailleurs étaient très-nombreux dans d'autres filaments, et faciles à reconnaître malgré leur teinte beaucoup moins foncée. Je signale ce fait pour mettre en garde contre une erreur possible les autres observateurs.

Relativement aux colorations accidentelles que peut prendre la sulfuraire et que M. Fontan lui-même a consignées, je dirai que je n'en ai pas trouvé d'exemple à Luchon. Tous les échantillons que j'ai vus, dans les galeries souterraines, adhérant aux roches latérales au milieu de la nappe aqueuse qui émerge des fissures, ou dans les conduites des eaux, adhérant soit à leurs

parois, soit aux matières organiques concrètes, et flottant par leur extrémité libre dans les ondes du liquide, étaient d'une blancheur irréprochable. Les fragments que le courant entraîne fréquemment sur les lieux d'emploi des eaux minérales, qu'on retrouve dans la piscine des animaux et même dans le canal d'écoulement, à près d'un kilomètre de l'Établissement thermal, à l'endroit où elles se déversent dans le torrent de la Pique, étaient également d'une blancheur parfaite et complétement inodores, lorsqu'ils avaient été détachés récemment. Ceux, au contraire, qui, arrêtés par un obstacle quelconque, séjournaient, exposés ou non à la lumière directe, avaient pris une odeur fétide en même temps qu'une coloration plus ou moins brune, due certainement à la fixation d'éléments minéraux, tels que le fer, etc. Il semblerait que cette fixation n'a lieu que sur des débris privés de vitalité et en voie de décomposition ; car le produit de la calcination d'une certaine quantité de sulfuraire récoltée vivante n'a donné, par les réactifs, aucun indice de fer ni d'autre métal. De plus, j'ai eu occasion de m'assurer par l'examen microscopique qu'un échantillon de sulfuraire, présumée verte, formée en pleine lumière, à l'ouverture du large conduit en poterie qui donne issue à l'excédant de la buvette d'Étigny, ne devait cette couleur qu'à la présence d'une foule de végétations confervoïdes, infinitésimales, développées à la surface de ses filaments et les entourant presque en entier.

Quant à l'assertion que la sulfuraire donnerait seule naissance par sa décomposition aux matières que je désigne sous le nom de *sulfomucose* et de *sulfodiphthérose*, assertion formulée autrefois par M. Séguier, et victorieusement combattue alors par M. Fontan, renouvelée depuis par M. Alibert (Constant) dans son *Traité des eaux d'Ax*, et tout récemment encore par M. Lambron dans sa *Notice historique et médicale sur Bagnères-de-Luchon*, j'y opposerai ce fait péremptoire : — La sulfuraire existe dans des eaux sulfhydriquées, sulfurées calciques, où on ne rencontre aucune trace de ces matières que les observations de plusieurs auteurs ont démontré être exclusivement propres aux sources sulfurées émanant des terrains primitifs (1). Par contre,

(1) J.-M. Socquet a signalé dans les eaux d'Aix en Savoie et de la

ce même fait infirmera également l'opinion de M. Bouis, qui, dans son remarquable Travail sur les eaux d'Olette, admet que la glairine s'organise pour se transformer en sulfuraire, si ce chimiste, en parlant de *glairine*, a entendu les matières organiques concrètes; mais je me rangerai de son avis s'il a voulu dire les matières organiques en dissolution, et particulièrement celle que je qualifie d'*accidentelle*. On voit ici un exemple des inconvénients qu'occasionne une dénomination commune s'appliquant à des productions différentes.

Si j'accepte difficilement que les matières concrètes et la sulfurhydrine, non altérées, s'organisent directement pour constituer la sulfuraire, je ne nie cependant pas qu'elles ne puissent, en se décomposant, après avoir perdu leur espèce de vitalité, se transformer partiellement en une nouvelle substance visqueuse, peut-être gélatiniforme comme celle qu'ont observée MM. Alibert (Constant) et Lambron, susceptible d'engendrer et d'alimenter des êtres doués d'organisation rudimentaire, fait déjà signalé par Turpin et M. Fontan et confirmé par les examens microscopiques

---

Perrière, sous le nom de *batraco-spermes*, parmi d'autres individus appartenant probablement aux nostochinées ou aux oscillariées, des matières « qu'on trouve souvent agglomérées sous forme de petites masses glaireuses et translucides, sur les surfaces des corps auprès desquels elles se trouvent, quand ceux-ci sont recouverts d'eau. » D'après cette description, les batraco-spermes sembleraient avoir quelques rapports avec certaines des productions qui font le sujet de ce Travail, si Socquet lui même ne déclarait plus loin « qu'ils forment un nouveau genre de *plantes* établi par Vaucher aux dépens des conferves. » Or l'absence complète de toute organisation chez les *glaires* des eaux de Luchon ne permet pas d'imaginer entre ces espèces aucune analogie. Je regrette, qu'à défaut d'observations directes, il ne m'ait pas été loisible de faire au moins à ce sujet quelques recherches bibliographiques. — En présence des nombreuses réclamations contradictoires élevées journellement touchant les matières organiques et organisées, qu'on affirme ou qu'on nie exister identiquement dans telles ou telles eaux minérales et thermales, il serait bien désirable pour la science hydrologique que les médecins, pharmaciens et naturalistes, qui s'occupent de son étude, déterminassent surtout avec précision, à l'aide de caractères physiques soigneusement décrits, sur quelles sortes de substances leurs investigations ont spécialement porté.

relatés ci-dessus. Je pense même qu'on doit reconnaître à cette nouvelle substance, aussi bien qu'à celle qui provient de la décomposition des individus d'ordres supérieurs, la faculté de donner naissance, dans des circonstances et des milieux favorables, à une foule de productions appartenant à des séries plus ou moins élevées de l'échelle organique, et parmi elles, dans un milieu sulfuré, à la sulfuraire, dont l'élément phytogénique spécial et indispensable est le soufre.

Je termine ici cette esquisse, non que le sujet soit épuisé, mais parce qu'il n'appartient qu'à des observateurs résidant habituellement près des stations thermales, et ayant été à même de se livrer sur place à l'étude comparative des substances analogues qu'on trouve dans d'autres eaux minérales, d'aborder l'histoire complète de ces curieuses productions. D'ailleurs des questions d'un intérêt plus directement pharmaceutique ont seules peut-être le droit d'être agitées longuement dans ce journal.

Si quelqu'une des opinions émises dans ce Mémoire venait à être critiquée, comme ne reposant que sur des hypothèses insuffisamment justifiées ou sur des appréciations conjecturales, je m'empresserais de la modifier en présence d'une argumentation sérieuse ou d'observations qui rétabliraient la véritable signification des faits. Mais dans ce cas, tout en reconnaissant mon erreur, je m'applaudirais encore d'avoir appelé la contradiction et contribué ainsi à l'examen plus approfondi d'un point des sciences naturelles resté jusqu'ici, il faut bien le reconnaître, sans solution définitive, malgré les nombreux et très-intéressants travaux que son étude a provoqués.

Note sur la constitution de l'acide pyrotérébique.

Par M. Jules Chautard, professeur de physique à la Faculté de Nancy.

Il existe entre l'acide angélique et plusieurs autres acides organiques des rapports de composition et de propriétés qui permettent de réunir ces corps dans un groupe assez naturel dont la formule générale est $C^n H^{n-2} O^4$. Cette nouvelle série a surtout éveillé l'attention des chimistes par l'action qu'exerce la

potasse sur plusieurs des acides qui la composent. Sous l'influence des alcalis, ces acides se décomposent en hydrogène et en équivalents égaux d'acide acétique, et d'un acide de la série $C^nH^nO^4$.

Ainsi :

$$\underbrace{C^6H^4O^4}_{\text{Ac. acrylique.}} + 2KO,HO = \underbrace{C^4H^3KO^4}_{\text{Acét. de potasse}} + \underbrace{C^2HKO^4}_{\text{Formiate de potasse.}} + 2H$$

$$\underbrace{C^{10}H^8O^4}_{\text{Ac. angélique.}} + 2KO,HO = \underbrace{C^4H^3KO^4}_{\text{Acét. de potasse}} + \underbrace{C^6H^5KO^4}_{\text{Métacét. de potasse.}} + 2H$$

$$\underbrace{C^{36}H^{34}O^4}_{\text{Acide oléique.}} + 2KO,HO = \underbrace{C^4HKO^4}_{\text{Acét. de potasse}} + \underbrace{C^{32}H^{31}KO^4}_{\text{Éthalate de potasse.}} + 2H$$

D'autres acides viennent, d'après leurs formules, se ranger à côté des précédents : c'est l'acide damalurique $C^{14}H^{12}O^4$, de M. Stadler ; l'acide $C^{26}H^{24}O^4$, trouvé par M. Heintz dans le suif de mouton ; enfin l'acide pyrotérébique de M. Rabourdin, $C^{12}H^{10}O^4$. En reprenant l'étude de ce dernier acide, je me suis assuré que l'action exercée sur lui par la potasse le rendait en tout point homologue des acides acrylique, augélique et oléique.

On sait que l'acide pyrotérébique s'obtient en faisant agir la chaleur sur l'acide térébique, découvert par M. Bromeis, dans le traitement de l'essence de térébenthine par l'acide nitrique. Cet acide pyrotérébique est un liquide incolore, oléagineux, plus dense que l'eau, bouillant à 210°. Ces deux dernières propriétés le distinguent de l'acide butyrique, avec lequel sa saveur et son odeur pourraient peut-être permettre de le confondre.

L'analyse de cet acide m'a donné les nombres suivants :

gr.		gr.
0,573 ont produit.	HO =	0,449
	CO^2 =	1,327
Ce qui donne en centièmes. . .	H =	8,71
	C =	63,15
M. Rabourdin avait trouvé. . . .	H =	8,78
	C =	63,04

La calcination du sel d'argent m'a permis de fixer l'équivalent de cet acide.

0gr.,672 ont donné pour résidu 0gr.,332 d'argent, ce qui, en

centièmes, revient à 49,25 au lieu de 49,54, nombre théorique s'accordant avec la formule $C^{12}H^{9}AqO^{4}$. — La formule de l'acide hydraté serait $C^{12}H^{10}O^{4}$, qui ne diffère de celle de l'acide térébique $C^{14}H^{10}O^{8}$, que par deux équivalents d'acide carbonique $C^{2}O^{4}$.

Lorsqu'on fait tomber goutte à goutte de l'acide pyrotérébique dans de la potasse en fusion, cet acide se décompose en donnant lieu à un abondant dégagement d'hydrogène et à un mélange d'équivalents égaux d'acide acétique ou d'acide butyrique qui restent unis à la potasse.

Pour séparer ces deux acides l'un de l'autre, le meilleur moyen consiste à employer le procédé indiqué par M. Liebig. On distille le sel de potasse avec un léger excès d'acide sulfurique, puis on sature par un alcali la moitié du mélange des deux acides; ainsi mis en liberté; on ajoute ensuite l'autre moitié et l'on distille le tout. L'acide butyrique passe le premier et l'acide acétique reste combiné à la base employée.

Chacun de ces acides a été converti en sel d'argent que l'on a desséché et calciné séparément.

Le premier a donné 54,81 d'argent pour 100, au lieu de 55,33, nombre théorique du butyrate.

Le second a donné 63,04, au lieu de 64,67 d'argent que devrait fournir l'acétate.

Nouveau mode de fabrication de l'oxyde d'étain employé à polir les métaux et le verre.

Par M. Vogel fils, professeur de chimie à Munich.

Il y a quelque temps que j'ai décrit un nouveau procédé pour fabriquer l'oxyde rouge de fer (1). Ce rouge est devenu aujourd'hui un objet de commerce, parce qu'il n'exige pas les lavages réitérés du rouge ordinaire et parce qu'il donne, d'après le jugement des artistes, pour la polissure, un moyen plus expéditif et plus sûr que toutes les autres substances employées jusqu'à ce jour.

---

(1) Voyez *Journal de pharmacie et de chimie*, juillet 1854.

Le nouveau procédé que j'ai décrit alors pour la fabrication de l'oxyde rouge de fer s'applique aussi à celui de l'oxyde d'étain comme je l'ai déjà annoncé (1).

Des interpellations nombreuses qui m'ont été adressées à ce sujet m'ont engagé à reprendre mes expériences, dont je donne ici les résultats.

On obtient, comme cela est connu, en versant une dissolution d'acide oxalique dans une dissolution de chlorure d'étain, un précipité blanc d'oxalate de protoxyde d'étain. C'est de ce fait que je suis parti pour obtenir, d'après la méthode suivante, un oxyde d'étain absolument pur et d'un tel état de division extrême qu'il peut, sans lavage, être employé directement pour polir le verre et les métaux.

On prépare une dissolution de chlorure d'étain du commerce, en versant sur une partie de ce sel 6 parties d'eau distillée bouillante et on passe la dissolution à travers un linge, dans un verre cylindrique pour laisser déposer les substances étrangères qui se trouvent quelquefois dans le chlorure du commerce. La filtration au moyen du papier Joseph s'opère trop lentement et elle est toujours accompagnée de perte d'un sous-chlorure, qui ne passe pas par le filtre de papier. C'est pourquoi cette filtration n'est pas praticable et peut être complétement remplacée en passant la dissolution à travers du linge.

Dans la dissolution encore chaude et presque claire de chlorure on verse une dissolution d'acide oxalique concentrée; il se forme un précipité blanc d'oxalate de protoxyde d'étain. Après le refroidissement complet, on décante la liqueur et on lave le précipité sur un linge avec de l'eau froide, jusqu'à ce que l'eau de lavage ne donne plus de réaction acide.

On chauffe ensuite l'oxalate d'étain, bien desséché sur une plaque de fer ou dans une chaudière du même métal, à un petit feu de charbons ardents. La décomposition du sel commence à la chaleur rouge et il reste, après le dégagement du gaz acide carbonique et du gaz oxyde de carbone, une quantité d'oxyde d'étain qui se trouve dans l'état d'une division extrême.

---

(1) Voyez ibid.

Pendant la décomposition, qu'il faut accélérer en remuant avec un fil de fer, la matière éprouve une augmentation considérable de volume, c'est pourquoi il est nécessaire d'employer pour cette opération des vases très-spacieux pour éviter des pertes de produit.

Quant à la quantité des substances, il résulte du calcul, qu'on obtient une partie d'oxyde d'étain quand on emploie deux parties de chlorure d'étain sur une partie d'acide oxalique.

Les essais que les artistes ont fait de cet oxyde d'étain pour polir les métaux, principalement les objets d'acier et les verres d'optique, ont prouvé que ce produit se trouve dans une division la plus fine possible et qu'il offre de grands avantages dans son application ; aussi n'ai-je pas lieu de douter, d'après ce premier succès, que l'oxyde d'étain obtenu par le procédé indiqué ne soit généralement introduit dans l'industrie.

Note sur la gomme de Sonora, le suc de Varennea, et la résine de Panal.

Par J. Léon Soubeiran.

Unicuique regioni sua est medicina, a dit avec grande raison Baglivi, et cela est surtout vrai pour les pays qui, théâtre d'une végétation vigoureuse, n'ont pas de communications faciles avec les autres parties du globe, et sont, en raison même de ces difficultés, obligés de trouver dans les plantes indigènes les divers produits utiles, soit à l'industrie, soit à la médecine. Aussi n'avons nous pas été étonnés, en parcourant l'ouvrage du docteur Léonardo Oliva, professeur à l'université de Guadalajara (Mexique) (1), d'y rencontrer l'indication d'un grand nombre de produits qui ne sont pas encore connus en Europe, ou dont l'indication ne nous était parvenue que dans les ouvrages, peu lus aujourd'hui, de quelques missionnaires qui n'ont

---

(1) *Lecciones de Farmacologia dadas por el catedratico del Ramo en la Universidad de Guadalajara.* Leonardo Oliva, 2 vol. in-18. 1853-54.

fait guère que les mentionner sans les décrire bien exactement. Ayant en notre disposition trois des substances indiquées dans le remarquable ouvrage que nous citons, nous pensons qu'il n'est pas hors de propos de donner leur description complète pour attirer l'attention sur les produits que peut fournir à notre matière médicale le riche pays qui nous a déjà donné la *vanille* et la *cochenille*.

Sous le nom de *tzinacancuitlatl* (*stercus Vespertilionum*) les anciens Mexicains désignaient une substance, que nous avons reçue de M. Oliva sous le nom de *gomme de Sonora*, et qui se trouve dans la province de Sonora sur un arbre nommé *tzinacancuitlaquahuitl* ou *tlahoitolquahuit* (*Mimosa coccifera*). C'est une sorte de gomme laque produite par un *Coccus* qui vit sur les branches de cet arbre, et qui est d'une couleur rouge analogue à celle de la cochenille, mais dont les dimensions sont beaucoup moins grandes. La *gomme de Sonora* se présente en morceaux de forme et de grosseur très-variables, mais qui le plus souvent affectent une apparence grossièrement cubique ; elle est fragile ; sa surface est terne, excepté cependant dans les cassures récentes, où elle est très-brillante ; elle présente un très-grand nombre de cellules irrégulières, dans lesquels sont des larves ou des insectes parfaits desséchés. Sa saveur est légèrement astringente et amère ; sa couleur d'un brun jaunâtre ou brunâtre qui n'est pas uniforme dans tous les points de la surface ; les cellules paraissent beaucoup plus foncées par la présence à leur intérieur des *Coccus*, qui, comme nous l'avons dit, sont d'un rouge brun foncé ; elle est plus pesante que l'eau. La *gomme de Sonora* est, d'après M. Oliva, employée pour non astringence, encore qu'elle soit peu marquée : on en fait usage avec quelques avantages au Mexique, dans les cas de diarrhée et contre certains écoulements chroniques de l'utérus.

Le *Varennea polystachya* DC., *Viborquia polystachya*, Ortega, désigné par les Mexicains sous le nom de *coatl* et par Hernandez sous celui de *coatli*, est un arbrisseau de la famille des légumineuses : il est caractérisé par ses feuilles imparipennées, composées de vingt paires de folioles, allongées, ovales, entières, la foliole terminale et impaire étant obcordée. Il porte des grappes formées d'une trentaine de petites fleurs blanchâtres.

Sa tige, couverte d'une écorce rugueuse, est formée de bois rouge vers la périphérie, brunâtre au centre ; elle est sans odeur particulière ; fraîche, elle a une saveur douce et plus tard astringente, sèche elle est à peine amère. Le *Varennea* croît à la barranque de Mochitiltec, aux environs de Puebla et de Mexico. Il fournit un suc en fragments de forme très-variable, mais toujours très-petits, et qui paraissent formés par la réunion d'un certain nombre de grains accolés. La surface terne dans les parties, qui sont exposées au contact de l'air, est au contraire brillante et comme vitreuse dans les cassures récentes. Facile à briser, ce *suc de Varennea* est d'une couleur brunâtre à l'intérieur, avec des parties grises, qui correspondent aux infractuosités de la surface ; à l'intérieur, il est d'un brun rougeâtre pur. Sans odeur, il a une saveur fortement astringente, et complétement privée d'amertume. Facilement soluble dans l'eau et l'alcool faible, il donne un précipité blanc avec l'albumine et noir avec les persels de fer. D'après M. Oliva il serait composé presque exclusivement de tannin pur, mélangé d'un peu de matière colorante et de matières étrangères. Son astringence le fait employer par les médecins du Mexique, qui le préféreraient à la gomme *kino*.

L'*Eupatorium Lallavei*, que l'on désigne au Mexique sous les noms de *Rosa-Panal* ou *Rosa-Maria*, fournit naturellement par exsudation une résine qui est employée dans le pays comme céphalique et excitante. C'est une matière de couleur jaunâtre, claire dans certains points, plus foncée dans d'autres, à moitié transparente et répandant une odeur qu'on ne saurait mieux comparer qu'à celle de l'encens. Sa saveur est très-légèrement amère et aromatique. Elle se brise facilement en fragments qui se ramollissent par la chaleur seule des doigts, et deviennent alors légèrement visqueux.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Recherches chimiques sur l'huile de ricin et sur l'alcool caprylique qui en résulte ; par M. Jules Bouis.

(suite et fin.)

DEUXIÈME PARTIE.

Alcool caprylique $C^{16}H^{18}O^{2}$.

Cet alcool est un liquide parfaitement transparent, incolore, d'une odeur aromatique très-forte et persistante, oléagineux, tachant le papier comme les huiles essentielles, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'esprit de bois, l'éther, l'acide acétique. Il n'exerce aucune action sur le plan de polarisation. Sa densité est égale à 0,823 à 17°; il bout à 180° sous la pression de $0^{m},760$. Il brûle avec une flamme blanche très-belle; il dissout facilement les corps gras, les résines, le soufre, le phosphore, l'iode. Il ne paraît pas altérable à l'air, mais il est attaqué par un grand nombre d'agents. Il réduit à chaud l'oxyde d'argent sec en produisant un très-beau miroir métallique. L'acide sulfurique à froid le dissout en produisant de l'acide sulfocaprylique. A chaud, l'acide sulfurique le transforme en un carbure d'hydrogène liquide isomérique du gaz oléfiant, de l'amyline, etc.

L'alcool caprylique se combine avec le chlorure de calcium et donne naissance à un composé cristallisé en prismes déliquescents.

Le potassium et le sodium attaquent l'alcool caprylique; il se dégage de l'hydrogène et le métal prend sa place; les alcalis à une température élevée le changent en hydrogène, en carbure d'hydrogène et en acide. L'acide azotique le transforme en acides gras volatiles, le copal tendre s'y dissout avec la plus grande facilité et le copal dur s'y gonfle d'abord et finit par s'y dissoudre.

L'alcool caprylique peut servir à l'éclairage, il n'a pas une odeur désagréable, il brûle avec une très-belle flamme et n'a pas l'inconvénient de s'enflammer par l'approche d'une bougie ou de produire des mélanges explosifs.

Lorsqu'on veut préparer l'alcool caprylique, on saponifie l'huile de ricin par la potasse ou la soude et on ajoute ensuite une proportion d'alcali suffisante pour représenter environ la moitié en poids de l'huile employée; on chauffe modérément dans une cornue; la matière se boursoufle et dégage une odeur très-prononcée de champignons; ensuite le mélange s'épaissit; la masse tombe et la réaction commence; on observe alors un abondant dégagement d'hydrogène et l'on voit distiller un liquide huileux, incolore, surnageant l'eau; on continue à chauffer jusqu'à ce qu'il se produise des vapeurs blanches, irritantes, d'une odeur désagréable. Il reste dans la cornue une substance grise, spongieuse, ayant l'apparence de la baryte et contenant des sels de potasse. Cette matière spongieuse, exposée à l'air au moment où elle vient d'être préparée, prend feu; il est donc important de la laisser refroidir dans le vase distillatoire ou bien de la plonger rapidement dans l'eau.

L'opération faite en grand dans un alambic réclame de très-grandes précautions si l'on veut éviter des explosions dangereuses.

La réaction a lieu vers 250°, et il importe de ne pas dépasser cette température.

En opérant sur des huiles de ricin de différentes provenances de France, d'Allemagne ou d'Amérique, M. Bouis a constamment obtenu le quart en volume ou le cinquième en poids de la quantité d'huile soumise à l'expérience, en alcool caprylique, et le quart en poids d'acide sébacique pur; le reste est composé d'un mélange d'acides, l'un liquide, et analogue à l'acide acétique, l'autre solide ayant la composition de l'acide éthalique.

L'alcool caprylique ainsi obtenu a besoin d'être purifié, mais une simple rectification ne suffit pas pour l'obtenir pur, il est nécessaire qu'il soit distillé sur la potasse en fragments jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de matière brune dans la cornue. Sa formule est, ainsi que nous l'avons déjà vu :

$$C^{16} H^{18} O^{2} = 4 \text{ volumes de vapeur.}$$

La matière spongieuse restée dans l'appareil distillatoire, décomposée par l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique donne

une masse blanche qui cède à l'eau bouillante l'acide sébacique. Après épuisement complet au moyen de l'eau, il reste un liquide très-foncé, très-visqueux, d'une odeur assez agréable et dont le poids s'élève à 50 pour 100 environ de celui de l'huile employée. Ce mélange d'acides donne avec la soude un savon blanc très-dur et qui peut être utilisé avec avantage dans les fabriques de savon d'acide oléique pour communiquer à celui-ci plus de consistance et de blancheur.

Exposé dans un lieu frais, ce mélange d'acides dépose de l'acide éthalique fusible à 62°.

Le potassium attaque l'alcool caprylique en dégageant de l'hydrogène et prenant sa place. Lorsque l'on projette du sodium dans l'alcool caprylique, le métal est attaqué lentement; il se décape et reste parfaitement brillant. Si l'on chauffe, il y a dégagement abondant de gaz, et le liquide blanchit en s'épaississant de plus en plus.

La propriété que possède l'alcool caprylique de rendre le sodium brillant peut être mise à profit pour montrer le métal avec sa couleur propre; on le prendrait pour de l'argent récemment fondu. Quelques gouttes d'alcool caprylique ajoutées au carbure destiné à conserver le sodium suffisent pour produire ce résultat.

Le potassium placé dans les mêmes conditions reste terne, et la différence est assez remarquable pour fournir un moyen de distinguer les deux métaux.

Le chlore en agissant sur l'alcool caprylique en sépare d'abord 2 équivalents d'hydrogène; ensuite il agit par substitution et donne naissance à un composé analogue ou chloral que l'auteur a nommé chlorocapryal.

La caprylène $C^{16}H^{16}$ est un liquide incolore, d'un odeur faible, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. On l'obtient en distillant l'alcool caprylique, soit avec l'acide sulfurique, soit avec le chlorure de zinc fondu.

M. Bouis a obtenu le caprylène chloré et le bromure de caprylène en faisant agir le chlore et le brome sur le caprylène.

L'action de l'acide azotique lui a fourni ensuite le caprylène nitré, le caprylène binitré et en outre une substance blanche, en cristaux prismatiques qui se produit principalement lorsqu'on

verse par petites portions l'acide azotique monohydraté sur le caprylène et qu'on laisse la réaction se continuer lentement d'elle-même.

Ces cristaux, solubles dans l'eau et l'alcool, se combinent aux bases, décomposent les carbonates avec effervescence, et forment avec l'oxyde d'argent un sel insoluble et détonant sous l'influence de la chaleur.

Les produits de l'oxydation de l'alcool caprylique par l'acide azotique sont des acides gras qui varient selon la densité de l'acide employé et le temps de la réaction ; dans tous les cas c'est un mélange variable des acides œnanthique, butyrique et caprylique.

L'acide sulfurique froid agit sur l'alcool caprylique en fournissant de l'acide sulfocaprylique, du sulfate de capryle et des carbures d'hydrogène, selon les circonstances de l'opération.

L'acide sulfocaprylique est liquide, incolore, sirupeux, très-soluble dans l'alcool et dans l'eau ; lorsqu'on le chauffe il noircit et se décompose ; sa dissolution, soumise à l'ébullition, régénère de l'alcool caprylique.

Les sulfocaprylates de potasse et de baryte sont solubles dans l'eau et dans l'alcool ; ils sont amers et laissent un arrière-goût sucré.

L'acide phosphorique forme avec l'alcool caprylique de l'acide phosphocaprylique.

L'éther chlorocaprylique se prépare directement avec l'acide chlorhydrique et l'alcool caprylique, ou mieux encore avec le perchlorure de phosphore ; c'est un liquide incolore, insoluble dans l'eau et très-peu soluble dans l'alcool ; sa composition peut être représentée par

C	64,64
H	11,44
Cl	23,92
	100,00

et par la formule $C^{16}H^{17}Cl$.

La formule de l'éther caprylbromhydrique $C^{16}H^{17}Br$ est tout à fait analogue.

L'éther capryliodhydrique offre un intérêt particulier, car il

sert à en former plusieurs autres, et il est le point de départ d'un grand nombre de combinaisons intéressantes. C'est un liquide insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid. En dissolution dans l'alcool, il précipite les sels d'argent; cette propriété a eté mise à profit pour doser rapidement l'iode dans l'éther, et pour produire des éthers par double décomposition avec des sels d'argent solubles ; la réaction est si nette et si prompte que l'on peut employer pour le dosage de l'iode des dissolutions titrées d'argent.

Sa composition :	C	40,1
	H	7,1
	I	52,7
		99,9

correspond à la formule $C^{16}H^{17}I$.

L'éther caprylacétique est un liquide d'une odeur de fruits très-agréable ; il est plus léger que l'eau, dans laquelle il ne se dissout pas; il est soluble dans l'alcool : il bout à 193° et brûle avec une belle flamme.

Sa composition :	C^{20}.	69,76
	H^{20}	11,62
	O^{4}	18,62
		100,00

est représentée par la formule $C^{16}H^{17}O, C^{4}H^{3}O^{3}$.

On peut l'obtenir en distillant de l'alcool caprylique avec de l'acide acétique, ou bien en faisant passer un courant d'acide chlorhydrique à travers une dissolution d'alcool caprylique dans l'acide acétique, et séparant ensuite l'éther par l'addition de l'eau ; mais il est préférable d'employer l'acétate de soude avec un mélange d'alcool caprylique et d'acide sulfurique.

L'éther caprylazotique $C^{16}H^{17}O, AzO^{5}$ est plus léger que l'eau ; soluble dans l'alcool, d'une odeur agréable, il bout à 80°.

L'éther caprylsulfhydrique. . . . $\left\{\begin{matrix} C^{16}H^{17}S \\ C^{16}H^{17}S \end{matrix}\right\}$

est liquide, plus léger que l'eau, très-peu soluble dans l'alcool.

L'éther caprylique. . . . . $\left\{\begin{matrix} C^{16}H^{17}O \\ C^{16}H^{17}O \end{matrix}\right\}$

s'obtient en traitant de l'alcool caprylique sodé par de l'éther

caprylchlorhydrique ; il se forme du chlorure de sodium et de l'éther caprylique, d'après l'équation suivante :

$$\left.\begin{matrix} C^{16}H^{17}O^{2} \\ Na \\ C^{16}H^{17}Cl \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} C^{16}H^{17}O \\ C^{16}H^{17}O \\ Cl\,Na. \end{matrix}\right\}$$

A la suite de cette série d'éthers, il y aurait à étudier les éthers mixtes, tels que les éthers méthylcaprylique, éthylcaprylique et amylcaprylique ; mais M. Bouis a cru devoir différer leur examen jusqu'à la publication d'un nouveau travail qu'il espère publier prochainement sur ce sujet.

De la capryliaque.

Les beaux travaux de MM. Wurtz et Hoffmann sur les ammoniaques devaient conduire à admettre l'existence de composés du même genre dans la série caprylique, et en effet la capryliaque a été obtenue par M. W. Squire, par M. Cahours et par M. Bouis lui-même. C'est un liquide incolore, plus léger que l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther, et excessivement caustique ; elle brûle facilement et bout à 175 degrés. Son odeur très-forte est tout à fait semblable à celle qu'exhale le bouc. Comme l'ammoniaque, elle précipite les dissolutions métalliques et dissout le chlorure d'argent.

Sa composition est exprimée par la formule :

$$C^{16}H^{19}Az \quad \left\{\begin{matrix} C^{16}H^{17} \\ H \\ H \end{matrix}\right\}Az$$

qui représente l'ammoniaque dans laquelle H est remplacé par le radical caprylium $C^{16}H^{17}$. Sa densité de vapeur correspond à 4 volumes.

La capryliaque forme des sels bien définis avec les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique ; elle donne aussi naissance à des chlorhydrates doubles de capryliaque et de platine, de capryliaque et d'or, et M. Cahours a obtenu en outre l'iodhydrate de capryliaque et l'iodhydrate d'éthylcapryliaque.

L'action des métaux alcalins sur l'éther caprylchlorhydrique est très-remarquable ; en effet, lorsque l'on met en contact à froid de l'éther caprylchlorhydrique avec du potassium, ou mieux avec du sodium, on voit aussitôt le métal se recouvrir d'une couche

blanche qui se détache par l'agitation et se trouve immédiatement remplacée par une autre; et le liquide devient pâteux; si l'on exprime la masse et si l'on ajoute dans le liquide qui en provient une nouvelle proportion de métal, le même phénomène se reproduit, et on obtient en définitive une liqueur qui ne renferme plus de chlore et ne s'altère pas par son ébullition sur le sodium.

Ce produit est plus léger que l'eau et brûle avec une très-belle flamme.

Les résultats de son analyse s'accordent avec la formule $C^{16} H^{17}$ qui représente le radical capryle, ou bien comme un mélange d'hydrure de capryle et de caprylène résultant de son dédoublement

$$\left\{ \begin{array}{l} C^{16} H^{17} \\ C^{16} H^{17} \end{array} \right\} = C^{1} H^{18} + C^{16} H^{16}.$$

Capryle. Hydrure de capryle. Caprylène.

Si l'on opère à chaud, la réaction est toute différente. Dès que l'on chauffe du sodium avec de l'éther caprylchlorhydrique, le métal prend une teinte violette, se gonfle considérablement, et il y a dégagement d'hydrogène; en même temps la matière passe à l'état de chlorure de sodium qui, absorbant le liquide, forme une masse pâteuse. Pour obvier à cet inconvénient, on fait communiquer plusieurs cornues en cascade et on place dans chacune des fragments de sodium; si l'on introduit ensuite de l'éther caprylchlorhydrique dans la cornue supérieure et si l'on chauffe, la réaction devient très-vive; il se dégage de l'hydrogène en abondance, la matière violette d'abord formée disparaît, et le liquide volatil arrivant moins chargé de chlore dans la deuxième et la troisième cornue, produit le composé violet avec une grande rapidité.

Ce liquide distillé présente les propriétés et la composition du caprylène; quant à la matière violette, elle se conserve dans le caprylène ou dans l'huile de naphte; l'eau, l'alcool et en général et tous les liquides oxygénés la décomposent.

La présence du chlore et du caprylène est indispensable à sa formation. On peut l'obtenir facilement avec du sodium et du caprylène additionné de quelques gouttes d'éther caprylchlorhydrique; on règle ainsi la réaction, et au moment où elle

commence, on agite avec une baguette pour diviser le sodium.

Décomposé par l'eau, le corps violet donne un dégagement d'hydrogène, de la soude, du chlorure de sodium et du caprylène.

D'après sa composition probable, on peut établir l'équation suivante :

$$\left(C^{16}\,{H^{15} \atop Na^{2}}\right)Cl + HO = C^{16}H^{16} + NaO + Cl\,Na.$$

Les éthers capryliodhydrique et caprylbromhydrique donnent naissance à des phénomènes analogues avec le sodium. On peut même les produire avec l'iode ou le brome simplement dissous dans le caprylène.

La dissolution d'iode dans le caprylène, traitée par le sodium, donne un composé bleu clair analogue au précédent; avec le brome, l'action est très-énergique et le produit est d'un bleu très-foncé. Différents carbures d'hydrogène, tels que la benzine, l'huile de naphte et la naphtaline, substitués au caprylène, n'ont donné à M. Bouis que des résultats négatifs; mais les éthers chloramylique et chlorocétylique traités par le sodium avec l'intervention de l'huile de naphte, ont fourni des composés analogues à ceux obtenus avec le caprylène.

Dans les expériences qui précèdent, si l'on remplace le sodium par le potassium, les colorations produites sont magnifiques, mais la réaction est si vive, que M. Bouis n'a pu l'arrêter ni en conserver leurs produits.

« Il est important maintenant, dit M. Bouis en terminant ce » grand et remarquable travail, d'étudier les composés formés par » l'action simultanée du sodium et du chlore, du brome ou de » l'iode sur les hydrogènes carbonés homologues du gaz oléfiant, » et si les expériences que j'ai entreprises dans ce sens confirment » les vues émises plus haut, on obtiendra une série nouvelle de » radicaux organiques métalliques constitués par le carbure » $C^m H^m$, dans lesquels un ou plusieurs équivalents d'hydrogène » pourraient être remplacés par un métal

$$\left\{\begin{matrix} C^m H^{m-1} \\ M \\ M \end{matrix}\right\} X \left\{\begin{matrix} C^m H^{m-2} \\ M^2 \\ M \end{matrix}\right\} X \ldots \left\{\begin{matrix} C^m H^{m-x} \\ M^x \\ M \end{matrix}\right\} X$$

» X représentant du chlore, du brome ou de l'iode. »

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Observations relatives à la communication de M. Christison, *sur la semence d'épreuve de la Vieille-Calabre, par* M. Archer.

En 1852, M. Archer reçut de M. Dowson, armateur à Liverpool, trois graines absolument semblables à celles dont M. Christison a donné, dans son Mémoire, une description si curieuse et si intéressante. Ces graines provenaient de la Vieille-Calabre où elles sont connues sous le nom de *Chop-Nuts*, ou noix fendues, et ce même terme de *Chop-Nuts* est parfaitement connu de la plupart des armateurs qui font le commerce dans ces parages.

Une des trois graines a été envoyée au docteur Latham, à Sydenham, pour qu'il pût lui donner place dans ses collections ethnologiques. La seconde a été donnée à M. de Sowerby pour être placée dans le Muséum de la société royale de Botanique; malheureusement elle s'est trouvée égarée pendant le transport. Quant à la troisième, M. Archer l'a toujours en sa possession, et il est heureux de constater qu'elle présente la ressemblance la plus parfaite avec celle qu'a si bien décrite le professeur Christison.

Avant de connaître les curieux résultats que MM. Syme et Balfour ont obtenus de la culture de cette graine, M. Archer l'avait rapportée à une espèce de *mucuna* (genre très-voisin du *dolichos*) à cause de la grande ressemblance qu'elle présente avec la graine du *mucuna urens* dont elle ne diffère absolument que par la forme et par la dépression remarquable du hile. La description de la plante volubile obtenue par ces deux savants le confirme aujourd'hui dans cette supposition, et il ne doute pas qu'elle se trouve complétement vérifiée par la disposition des fleurs, quand celles-ci auront paru.

Préparation du calomel par la voie humide, par Wohler.

Vogel a observé le premier que lorsqu'on traite une solution de bichlorure de mercure par un courant de gaz acide sulfureux,

le sel est décomposé et ramené à l'état de protochlorure, tandis qu'il se forme aux dépens des éléments de l'eau des acides sulfurique et hydrochlorique. L'équation suivante rend compte du résultat :

$$HgCl^2 + SO^2 + HO = HCl + SO^3 + HgCl.$$

Wohler a pensé qu'une pareille réaction pourrait être appliquée avec avantage à la préparation du calomel; on éviterait par là tous les inconvénients attachés au procédé actuel dont la pratique est longue, difficile et même dangereuse.

Le calomel, obtenu de cette manière, se présente sous forme d'une poudre blanche très-brillante et très-éclatante; mais on peut lui reprocher, comme au calomel obtenu par sublimation, de ne pas être suffisamment divisé. L'apparence cristalline y est en effet très-manifeste, et il suffit même d'un grossissement de cent fois pour déterminer assez exactement la forme et la disposition des cristaux. Ce seraient, d'après Wohler, des prismes aigus groupés symétriquement de manière à former des croix régulières.

Rien de particulier, d'ailleurs, n'est à observer dans la pratique de ce procédé : on prépare du gaz acide sulfureux à la manière ordinaire, en employant un mélange d'acide sulfurique et de charbon; on le fait arriver, sous forme d'un courant rapide, dans une solution de bichlorure de mercure dont on a élevé la température à 50° C., et on agite, autant que possible, pour favoriser l'action chimique. Celle-ci se manifeste presque immédiatement par l'absorption du gaz et le dépôt de calomel. On continue ainsi tant que ce double effet se produit. Mais quand le liquide est saturé d'acide sulfureux, ce qui indique que l'absorption ne se fait plus, on arrête le dégagement; on laisse digérer le tout pendant quelques instants, et quand le mélange est complétement refroidi, on rassemble le calomel sur un filtre et on le lave.

M. Wohler fait remarquer qu'il y a toujours une certaine quantité de bichlorure qui échappe à la décomposition et qui se retrouve dans la liqueur filtrée. Il faudrait de nouvelles expériences pour déterminer la température la plus favorable à sa complète transformation.

Méthodes chimiques pour découvrir les taches de sang,
par H. Zollikofer.

Quoiqu'on ait placé le microscope au premier rang des moyens propres à révéler l'existence des taches de sang, il faut reconnaître qu'il y a beaucoup de cas où son emploi ne saurait être sûrement appliqué. Lors, par exemple, que les taches se sont desséchées sur des substances capables de les dénaturer ou même simplement de les souiller par leur mélange, telles que la rouille de fer, la terre, etc., l'auteur a vu qu'on ne pouvait plus apercevoir les globules avec assez de netteté pour prononcer avec certitude sur l'existence du sang.

De même, les méthodes chimiques qui ont été proposées jusqu'ici pour le même objet, sont défectueuses pour la plupart, et ne sont susceptibles, en tout cas, que d'une application très-restreinte et très-limitée. Celles qui reposent sur la constatation de l'albumine, ont l'inconvénient de ne pas être assez probantes, parce qu'elles se contentent de signaler un principe qui se retrouve dans la plupart des liquides organiques. — Celles qui ont pour base la formation du cyanogène, et par suite celle d'un cyanure alcalin avec le potassium, ont encore un défaut analogue, puisqu'elles prouvent simplement que la substance examinée renferme de l'azote, mais non pas que ce soit du sang.

On peut en dire autant de la méthode qui consiste à faire digérer la tache dans l'alcool sulfurique, et à évaporer à siccité la solution rouge qui en résulte. La présence du fer dans le produit calciné de cette évaporation ne saurait constituer une preuve suffisante de la présence du sang, puisque ce métal se rencontre dans presque toutes les substances auxquelles le sang peut se trouver accidentellement mêlé.

La question que M. Zollikofer a eu récemment l'occasion d'examiner, et qui est devenue le sujet de la présente note, était celle-ci : certaines taches brun rougeâtre, qu'on apercevait sur un couteau, sur des ciseaux, sur de la toile, du bois, de la terre, étaient-elles dues au moins en partie à la présence du sang ?

La nature de ces taches obligeait à employer une méthode très-sensible, si on voulait avoir quelque certitude dans les ré-

sultats; et cela n'était possible, dans l'opinion de l'auteur, qu'en adoptant comme point de départ, la méthode dernièrement proposée par H. Rose.

Son attention se porta principalement sur deux des principes constituants du sang, savoir l'albumine et l'hématine : cette dernière surtout l'occupa plus particulièrement, et, dans le fait, elle est si caractéristique pour le sang que sa présence est généralement regardée comme une preuve irréfragable de la présence de ce liquide. A force de recherches, il est parvenu à déterminer une réaction nouvelle et spécifique de l'hématine, et il pense avoir réussi, par ce moyen, à généraliser la méthode d'Henri Rose qui est la seule, selon lui, qu'on puisse employer avantageusement.

Supposons qu'il s'agisse d'une tache de sang sur du fer rouillé, ce qui est la circonstance la plus commune, en même temps que la plus défavorable à l'analyse ; il y aurait alors deux cas à considérer : 1° celui où le sang serait resté moins d'un mois en contact avec la rouille ; 2° celui où les deux substances seraient mêlées depuis plus d'un mois.

Premier cas : — *Moins d'un mois de contact.*

La rouille est grattée soigneusement dans une petite capsule en porcelaine, et mise à digérer pendant quelques instants dans de l'eau froide ou très-peu chauffée. Il y aura alors dans la dissolution filtrée, les sels solubles du sang, l'albumine et l'hématine qui, même en très-petite quantité, communique toujours une couleur rouge à l'eau. On examine cette solution :

1° En la chauffant au point d'ébullition. Selon la proportion d'hématine et d'albumine, il se produira un coagulum rougeâtre sale, ou un simple nuage opalin. La liqueur étant le plus ordinairement alcaline, il convient de la neutraliser préalablement par quelques gouttes d'acide acétique faible.

2° En dissolvant le coagulum dans la potasse caustique. L'hématine dissoute de cette manière rend le liquide dichromatique, vert par transmission, rouge par réflexion.

3° En ajoutant de l'eau chlorée en excès soit au liquide dichromatique dont nous venons de parler, soit à la solution primitive d'où il provient. Il se forme des flocons blancs (albumine

et chlorhæmatine) qui se séparent après l'agitation, surtout à la surface du liquide.

La réaction n° 2 est indicative de l'hématine seule; les autres indiquent tout à la fois l'hématine et l'albumine.

Lorsque la quantité de sang est très-petite, l'apparence dichromatique ne se manifeste pas, bien que l'eau chlorée produise encore un précipité sensible. En pareil cas, et pour dissiper les doutes que pourrait laisser le réactif de H. Rose, l'auteur conseille de recourir aux considérations suivantes :

L'hématine est la seule substance connue qui contienne du fer, sa formule étant, selon Mulder : $C^{44} H^{22} Az^{3} O^{6} Fe$. — Or, lorsque cette hématine est dissoute ou même simplement suspendue dans l'eau, si on vient à la traiter par un courant de chlore, elle se précipite sous forme de flocons blancs, en perdant son fer qui demeure en dissolution à l'état de chlorure. Il n'y a plus qu'à rechercher celui-ci à l'aide du sulfocyanure de potassium qui est, comme on sait, son réactif le plus sûr et le plus sensible.

En opérant ainsi sur une tache de sang qui n'avait pas plus de deux lignes de diamètre, l'auteur dit avoir obtenu une réaction très-manifeste à l'aide du sulfocyanure, tandis que celle de l'eau chlorée n'avait donné qu'un simple trouble blanchâtre à peine appréciable, et avait exigé plusieurs heures pour précipiter des flocons distincts.

Deuxième cas : — *Plus d'un mois de contact.*

Quand le sang est resté longtemps en contact avec la rouille, il se forme, comme l'a indiqué H. Rose, une véritable combinaison dont l'effet est de rendre l'hématine insoluble dans l'eau. En pareil cas, la tache complexe doit être mise à bouillir avec la potasse caustique, mais il faut éviter un grand excès de cet alcali parce que la saturation par le chlore en deviendrait trop difficile.

Lorsqu'on emploie ce moyen, il faut s'assurer préalablement qu'il n'existe aucun sel soluble de fer dans la tache à examiner. On le reconnaît aisément à l'aide du sulfocyanure de potassium que l'on fait agir sur la simple solution aqueuse de cette tache, avant qu'elle ait subi l'action transformatrice de la potasse. Si

ce réactif décelait la présence du fer, il y aurait alors deux expériences à faire; l'une, qui consisterait à traiter la solution aqueuse par le chlore pour y rechercher la présence de l'hématine et de l'albumine; l'autre qui consisterait à traiter d'abord la tache par la potasse caustique bien exempte de fer, et à sursaturer ensuite cette dissolution par le chlore. Le fer, séparé de l'hématine par ce traitement, serait alors recherché dans le produit de la filtration.

En résumant les indications fournies par ces deux expériences, on aurait une preuve suffisante de la présence du sang.

Rose a montré que plusieurs substances organiques s'opposent à la précipitation de l'oxyde de fer par les alcalis. Il ne faudrait donc pas croire, parce qu'on aurait trouvé du fer dans la solution alcaline, que ce fer provient nécessairement de l'hématine décomposée par le chlore. L'observation dont il s'agit montre en effet qu'il pourrait provenir de quelque sel soluble que la potasse n'aurait pas précipité. Les expériences que l'auteur a faites semblent indiquer que l'albumine ne possède pas une influence de ce genre, mais on comprend qu'on puisse élever des doutes sur la réaction qui aurait l'hématine pour base.

H. Buignet.

Rapport sur le mémoire de MM. Joret et Homolle (Apiol).
Par M. Dubail.

Vous vous rappelez, messieurs, qu'en 1849, la Société de pharmacie a mis au concours la question suivante : « *Découvrir les moyens de préparer artificiellement la quinine, c'est-à-dire sans employer à cette préparation ni quinquina, ni aucune autre matière contenant de la quinine toute formée. A défaut, faire connaître un produit organique nouveau, naturel ou artificiel, ayant des propriétés équivalentes à la quinine et qu'il serait possible de mettre commercialement en concurrence avec elle.* »

Vous vous rappelez aussi qu'en réponse à cette question, neuf mémoires furent adressées à la Société, parmi lesquels figurait au premier rang un mémoire sur un fébrifuge nouveau, l'Apiol, par MM. les docteurs Joret et Homolle; que si ce travail ne

fut pas reconnu par vous comme ayant complétement résolu la question posée, et par conséquent mérité le prix, au moins fût-il jugé digne d'un encouragement spécial.

Cet encouragement, MM. Joret et Homolle ne l'ont point oublié, et c'est autant pour répondre à la bienveillance de la Société que pour atteindre, s'il est possible, à l'honneur de doter la thérapeutique d'un nouveau et puissant moyen curatif, que ces honorables praticiens ont continué sans relâche leurs intéressantes recherches et complété, autant qu'il était possible de le faire, l'étude de l'Apiol aux divers points de vue de la chimie, de la pharmacie, de la physiologie et de la thérapeutique. C'est cette étude qui fait l'objet du nouveau mémoire dont ses auteurs ont fait hommage à la Société, et dont votre honorable président et moi sommes chargés de vous rendre compte.

Le mémoire sur l'Apiol, dans quelques considérations générales bien fondées, rappelle tout d'abord les motifs qui ont mis et tiennent encore à l'ordre du jour la question des succédanés du quinquina, et les rappelle avec d'autant plus d'à-propos, que ces motifs ont acquis, depuis que cette question a surgi, un nouveau degré de gravité. En effet, les quinquinas les plus riches en quinine, les Calissaya par exemple, sont, au dire de notre honorable collègue M. Bouchardat (Annuaire médical), l'objet d'une exploitation inintelligente qui menace d'en détruire l'espèce, et, en outre, le monopole anglais qui s'en est emparé, a, par la surélévation de ses prix, forcé les fabricants de sulfate de quinine à se rejeter sur d'autes espèces moins riches en quinine, qu'en cinchonine et en quinidine.

De là, non-seulement une augmentation dans le prix du précieux fébrifuge, mais encore une altération du produit lui-même, à laquelle n'ont pas échappé même les cachets les plus recommandables. Ce fâcheux état de choses fait donc de plus en plus sentir la nécessité de rechercher de nouveaux antipériodiques, et bien qu'un assez grand nombre d'agents de cette nature soient connus d'ancienne date, ou aient été récemment signalés, on doit craindre qu'il n'y ait lieu d'attendre quelque temps encore la découverte de ce succédané rival de la quinine, agissant comme elle contre les fièvres de toute nature, et ayant de son côté, l'avantage d'une médication moins coûteuse. Cela,

disent les auteurs du mémoire tient à plusieurs causes : et d'abord que de temps et de travail, que de difficultés à vaincre pour asseoir la valeur thérapeutique d'un antipériodique ! Il ne s'agit pas seulement ici d'un travail individuel, de quelques efforts momentanés, comme ceux qui ont pu en amener la découverte. Pour atteindre à un tel résultat, il faut des efforts incessants, prolongés ; il faut en quelque sorte le concours de tout ce que le corps médical renferme d'hommes dévoués ; il faut des observations nombreuses faites dans tous les temps, recueillies dans tous les pays, sans compter que, par une singulière contradiction, il est dans la nature humaine «de demander avec ardeur un remède à un état de chose reconnu des plus fâcheux pour tous, et avec plus d'ardeur encore de s'appliquer à annihiler les découvertes qui peuvent y conduire.» Petite boutade bien excusable de la part de nos auteurs !

D'autres motifs encore peuvent retarder la prise de possession définitive d'un médicament énergique, d'un antipériodique, surtout. A son début, l'agent en question n'a pu être encore suffisamment étudié au point de vue du mode de médication, du dosage, presque toujours influencés par les habitudes de l'agent le plus anciennement employé. C'est au temps seul et à une longue pratique, qu'il appartient d'amender, perfectionner et définitivement régler ces conditions de médication, et puis, règle générale : Ici nous laissons parler les auteurs.

« Quand on expérimente un médicament nouveau, on ne l'essaye que dans les cas les plus graves ; et si les premières expériences ne réussissent pas d'emblée, le médicament préconisé est condamné sans appel. Parce qu'il n'a pas toute la valeur possible, il n'en a aucune. Cette manière de procéder n'est pas rationnelle ; elle ne peut aboutir qu'à désenchanter les adeptes les plus zélés de la science. Pourquoi dans l'espèce, au lieu d'avoir toujours en vue le sulfate de quinine, n'étudierait-on pas le succédané, en lui-même, avec persévérance et sans parti pris, pour déterminer d'une manière exacte sa valeur thérapeutique, dont on établirait ultérieurement le rapport avec celle du quinquina et des sels de quinine ? Et si, en fin de compte, on arrivait à prouver qu'au lieu d'agir comme dix, valeur supposée de la quinine (nous prenons des nombres pour faire mieux com-

prendre notre pensée), le moyen employé agissait comme 9, 8 et même 6, n'aurait-on produit rien de bon? Tel remède ne réussit qu'à modifier dans leur intensité les accès de fièvre des pays chauds, qui coupera la fièvre dans la Bretagne, dans la Bresse, en Sologne, etc. Si le fait est acquis, n'est-ce pas un succès? qu'importe au pauvre fiévreux de notre pays, que le sulfate de quinine seul, puisse triompher des fièvres de Rome et de la Corse, si le prix de ce puissant antipériodique lui est inaccessible, et si pour un prix deux ou trois fois moindre, il peut se procurer un fébrifuge qui suffise à couper la fièvre. »

Dans le mémoire que nous analysons, MM. Joret et Homolle ne se sont donc point inspirés de l'esprit et des termes du programme officiel proposé par la Société de pharmacie. Cela n'entrait point dans leur plan. Ils se sont inspirés plutôt de cette pensée émise dans un de ses rapports à la Société de Pharmacie par le savant directeur de notre école. « Il s'agit moins peut-» être de trouver un remède qui remplace en tout et partout la » quinine que de découvrir un produit organique ou autre qui » puisse, *sinon remplacer complétement le quinquina, du moins* » *le suppléer de manière à en réduire beaucoup la consomma-* » *tion.* »

C'est donc l'apiol en lui-même, ou principe immédiat du persil (*Apium petroselinum*), c'est sa valeur antipériodique propre, et indépendamment de celle du sulfate de quinine ou de tout autre antipériodique, que MM. Joret et Homolle ont de nouveau étudiés. Nous les suivrons dans cette étude, en tâchant, comme ils l'ont fait, de nous dégager de toute prévention et de toute idée préconçue, bien convaincus qu'elles ne peuvent que porter atteinte aux conditions d'indépendance et d'impartialité qui sont indispensables à toute étude sérieuse.

Dans un historique rapide, nos auteurs rappellent que Dioscoride indique comme très-propres à combattre les fièvres, la livèche, le *smyrnium olusatrum*, l'impératoire, plantes appartenant de nos jours, comme le persil, à la famille des ombellifères;

Que Peyrilhe et Haller attribuent la même propriété aux *apium graveolens* et *palustre;* mais que nulle plante de cette fa-

mille n'a *été* plus vantée comme antipériodique que le *phellandrium;*

Que Tournefort dit avoir vu en Provence administrer le suc de persil à la dose de 4 à 6 onces, comme fébrifuge au moment du paroxysme;

Que Bonhoure en 1835, le docteur Potot en 1836, et plus récemment le docteur Peraire, en 1841 et 1842, ont fait usage, les deux premiers, du suc; le dernier, du suc, de la poudre de feuilles, de l'hydrolat, du vin, du sirop, de l'extrait, de la gelée, de l'huile par coction de persil, pour combattre les fièvres d'accès;

Que le docteur Casin (*Traité des plantes médicinales indigènes*) dit avoir, sur six cas de fièvres intermittentes, administré trois fois avec succès le suc de persil;

Qu'enfin personne, avant MM. Joret et Homolle, n'avait signalé la graine de l'*apium petroselinum*, comme jouissant d'une valeur antipériodique supérieure à celle des autres parties de la plante.

C'est en 1847, à Baden, en Bretagne, et comme accidentellement, que l'un des auteurs, se trouvant en face d'un fébricitant, au dépourvu de toute espèce d'antipériodique, avisa des sommités de persil conservées pour graine dans la chambre du malade, et eut l'idée de les lui administrer en décoction. Malgré l'intensité et la gravité de la fièvre, la guérison fut rapide et complète. Dès ce moment, des expériences furent répétées pendant deux années avec la graine de persil à l'hôpital de Vannes, et dans la très-grande majorité des cas la guérison fut obtenue. C'était un devoir pour les auteurs de rechercher et d'isoler le principe auquel ces succès pouvaient être attribués, et c'est alors qu'ils entreprirent l'analyse de la semence du persil. Ils en retirèrent : 1° *une huile essentielle volatile;*

2° Une matière grasse cristallisable, solide à la température ordinaire, fusible à + 23, qu'ils croient pouvoir nommer *beurre de persil;*

3° De la *pectine,* ou gelée végétale susceptible de former de l'acide pectique et des pectates, sous l'influence des alcalis; c'est sans doute l'*apiine* de M. Braconnot;

4° De la *chlorophylle;*

5º Du tannin, une matière colorante jaune, de l'extractif, du ligneux, des sels anorganiques;

6º Enfin un liquide jaunâtre huileux, non volatil, plus dense que l'eau, d'une saveur et d'une odeur particulière, auquel ils donnèrent le nom d'*apiol*, et qu'ils reconnurent bien vite comme le principe exclusivement antipériodique de cette semence.

Pour l'obtenir, les auteurs traitent la graine de persil pulvérisée par l'alcool à 70 ou 80 degrés centésimaux jusqu'à épuisement, puis les liqueurs réunies par le charbon animal lavé; et enfin ils distillent au bain-marie pour retirer les trois quarts de l'alcool. Le résidu repris par l'éther ou le chloroforme est séparé par une deuxième distillation. L'étuve évapore les dernières traces de ces menstrues. Enfin, on mêle par trituration le produit au huitième de son poids de litharge, et on laisse déposer pendant quarante-huit heures. Filtré encore une fois à travers une légère couche de charbon, l'apiol s'écoule pur et presque incolore.

En cet état, *son odeur* spéciale et tenace rappelle celle de la graine pulvérisée, mais non l'odeur térébinthacée de l'huile essentielle.

Sa saveur âcre et piquante se développe surtout dans l'arrière-bouche.

Sa densité est 1,078 à + 12° cent. ; l'apiol se trouble à — 12° sans se solidifier et reprend sa transparence par l'élévation de la température.

Chauffé, il dégage quelques bulles vers + 150 à + 175, se colore à + 220° sans autre modification apparente de saveur et d'odeur et sans perte de poids. Il n'est donc point volatil.

Chauffé sur une lame de platine il brûle sans résidu.

Son pouvoir rotatoire est manifeste, il dévie de 8° à gauche la lumière polarisée.

Il est insoluble dans l'eau à chaud ou à froid, fort soluble dans l'alcool de 50 à 90°, soluble en toute proportion dans l'éther et le chloroforme.

Le chlore n'altère sensiblement ni son odeur ni sa saveur, mais y détermine un léger dépôt noirâtre.

Le potassium, qui, immergé dans l'apiol, se recouvre rapi-

dement de bulles et s'y désagrége, y indique la présence de l'oxygène.

Il ne contient point d'azote.

Il se comporte avec l'acide sulfurique comme le copahu, se colore en un beau rouge et se solidifie en perdant son odeur et sa saveur.

Il décompose violemment l'acide azotique et se transforme en une résine jaunâtre.

Sans action sur l'acide chlorhydrique il se dissout complétement dans l'acide acétique.

La potasse et la soude l'émulsionnent mais ne le modifient pas. L'évaporation spontanée chasse toute l'ammoniaque et l'apiol reprend, avec sa transparence, tous ses caractères primitifs.

Sa solution alcoolique rougit légèrement la teinture de tournesol et le sirop de violette.

La solution alcoolique d'acétate de plomb y détermine un trouble très-prononcé que la chaleur dissipe et qui reparaît par le refroidissement.

Nous avons pu, en répétant les expériences sus-mentionnées, en vérifier la complète exactitude.

L'apiol conséquemment, serait, au dire des auteurs, un principe immédiat se rapprochant des huiles fixes. Sa densité le différencie des autres produits organiques analogues, et à part l'action de l'acétate de plomb sur sa dissolution alcoolique, la plupart des caractères qu'il fournit avec les divers réactifs, sont purement négatifs.

Mais l'apiol est-il bien un principe immédiat? répond-il bien aux exigences de la chimie actuelle qui ne reconnaît comme tels que des corps qui présentent un des caractères suivants : propriété de cristalliser ou de se volatiliser sans altération; acidité ou alcalinité, et, comme conséquence, aptitude à former des combinaisons salines définies.

Les auteurs croient, et nous sommes de cet avis, qu'en dehors de ce cercle trop étroit, même au point de vue exclusivement chimique, on peut rencontrer des principes organiques offrant un ensemble de caractères, un cachet, si l'on peut dire, assez marqué pour établir leur individualité.

« On se préoccupe trop, ajoutent-ils, dans l'analyse des prin-

cipes immédiats végétaux, des caractères propres aux corps appartenant à la chimie anorganique; on oublie que l'état globuleux ou amorphe appartient essentiellement aux principes immédiats organiques créés sous l'influence de la vie, comme l'état polyédrique ou cristallin appartient aux corps anorganiques. »

Nous ne contesterons de cette proposition que la forme trop absolue que lui donnent ses auteurs et nous croyons pouvoir dire, avec plus de vérité, que, sous l'influence de la vie, les principes immédiats amorphes se produisent tout aussi fréquemment que les principes cristallins ou polyédriques. Les exemples surabondent et viennent en foule à l'esprit de chacun de nous.

Il suit de là, comme des caractères signalés par MM. Joret et Homolle dans l'apiol, que nous n'hésitons pas à voir, comme eux, dans cette substance, un nouveau principe immédiat.

Un seul point nous laisse un doute, non sur l'individualité, mais sur la pureté absolue de l'apiol de MM. Joret et Homolle, c'est le trouble qu'y occasionne un froid prolongé de —12. Il eût été rationnel de filtrer le liquide à cette température et de voir s'il était susceptible de se troubler de nouveau. Ce phénomène nous eût éclairé sur la nature de la matière précipitée, peut-être différente de celle qui reste à l'état liquide. Mais le temps et la saison ne nous l'ont pas permis. Quoi qu'il en soit l'apiol, rappelant par son nom et l'espèce botanique qui l'a fourni, et sa nature huileuse, prendrait naturellement sa place dans le groupe de principes analogues que MM. Joret et Homolle ont extraits de diverses ombellifères et qu'ils ont nommés anisol, cariol, cuminol, phellandrol.

Nous n'entrerons pas dans l'examen des autres substances constatées par les auteurs du mémoire, dans la graine de persil.

Nous passerons rapidement sur les considérations qui se rattachent à l'action physiologique de l'apiol qui, à la dose de 1 gramme, détermine une excitation cérébrale légère rappelant celle produite par le café, sans que les expérimentateurs aient ressenti ni soif, ni maux d'estomac, ni vomissements, ni coliques, ni diarrhée; et, à celle de 2 à 4 grammes, amène les phénomènes d'une véritable ivresse: bluettes, étourdissements, titubations, vertiges, sifflements d'oreilles, céphalalgie frontale gra-

vative, en un mot les mêmes symptômes qu'on éprouve après une forte dose de sulfate de quinine. D'où il suit que l'ivresse de l'apiol est comparable à celle de la quinine et que rien dans l'action physiologique qu'il exerce sur l'économie n'est de nature à présenter des obstacles à son emploi thérapeutique; d'où il suit aussi qu'on a improprement qualifié d'action surexcitante ce qui n'est pour l'apiol, comme pour la quinine, qu'un mode d'action tout spécifique auquel se rattachent les conditions même de son efficacité.

Nous sommes arrivés à la partie la plus importante du mémoire, celle qui comprend l'application de l'apiol au traitement des fièvres, son mode d'emploi, son dosage variable suivant l'âge du sujet, l'intensité et la nature de la fièvre, l'état croissant ou décroissant des accès. Il y a là des considérations fort intéressantes sur la classification des fièvres, sur les divers types que l'apiol peut guérir ou simplement modifier, sur les précautions à prendre pour hâter ou confirmer la guérison. Nous n'entrerons point dans ces détails qui sont plus spécialement du ressort de la médecine, et, renvoyant MM. les praticiens au mémoire même, nous nous contenterons d'y constater les efforts qu'ont fait les auteurs pour rendre plus facile et plus sûre l'administration de leur fébrifuge.

Le nouveau mémoire relate un assez grand nombre d'observations nouvelles à ajouter à celles déjà consignées dans le premier mémoire, comme aussi à celles qui ont été faites par ordre du ministre de la marine. Ces observations ont été recueillies et décrites avec soin par des praticiens recommandables sur divers points de la France et des colonies. Elles confirment pleinement ces conclusions auxquelles sont arrivés MM. Joret et Homolle :

1° Dans les pays chauds, l'apiol ne réussit à couper la fièvre que dans la proportion de 55 p. 100;

2° Il guérit les fièvres de nos climats dans celle de 86 p. 100;

3° Les fièvres tierces résistent plus que les quotidiennes;

4° Si l'on peut conclure d'un seul fait, les fièvres quartes résisteraient à son emploi.

En conséquence l'apiol ne saurait être employé avec le même avantage que le sulfate de quinine pour combattre les fièvres

intermittentes des pays chauds, mais peut très-bien lui être substitué dans les fièvres de nos contrées.

Ce sont là des résultats qui ne sont pas sans valeur et qui font honneur, nous ne craignons pas de le dire, à la sagacité non moins qu'à la persévérance de ces honorables praticiens, que n'ont découragés ni les obstacles, ni la contradiction, et qui semblent, au contraire, convaincus que les vérités les plus contestées ont dû surtout à ces circonstances leur triomphe définitif, avoir puisé dans cette conviction une vigueur nouvelle.

Nous prions en conséquence la Société de vouloir bien voter à MM. Joret et Homolle des remercîments bien mérités pour l'hommage qu'ils lui ont fait de leur intéressant mémoire.

Des Vipères en France,

Par M. J. Léon Soubeiran.

(suite et fin.)

C'est une grave erreur, qui longtemps a régné dans les écoles, et dont on retrouve la trace même dans des ouvrages assez modernes, que celle de croire que le nombre des dents venimeuses variait suivant le sexe, dans la Vipère,

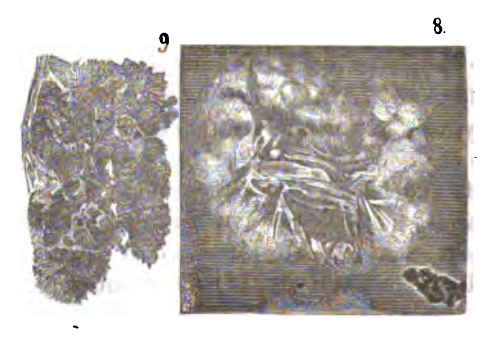
Aqui lon voit sous peau deux chiendens fort mortelles
Vomissans le venin, mais bien plus aux femelles;
Car de toute la gueule elles mordêt la chœr
Ou lon peut voir les dens largement se cacher.

(Nicander, p. 24.)

« Elles ont (les femelles des Vipères), aussi dedêts la gencive » quatre dêts, desquelles elles mordêt; c'est pourquoy nostre » autheur dit quelles mordêt de toute la gueule, » ajoute Grevin (liv. 1, p. 75), en paraphrasant sa traduction de Θηριακα. Cette croyance, que partageaient Albert le Grand et Matthiole, a été l'objet de plusieurs dissertations pour ou contre, et aujourd'hui personne ne la partage plus.

Les Vipères, de même que tous les autres Serpents venimeux ou inoffensifs, nous présentent une série de glandes dont l'usage pour les divers actes de déglutition est incontestable; mais parmi

ces glandes, il en est une surtout qui mérite de fixer notre attention, en raison même du produit qu'elle sécrète et qui donne à ces animaux les propriétés redoutables qui leur ont valu leur funeste renommée. C'est la *glande à venin* (*fig.* 6, L), située en arrière des yeux, au-dessus de la mâchoire supérieure, dans la fosse temporale dont elle occupe la plus grande partie : elle occupe la place que, dans les Serpents non venimeux, tient la glande sus-maxillaire. Quelques auteurs ont même avancé qu'elle s'était formée par une transformation de cette glande salivaire; mais pour Meckel, sa structure toute particulière ne permet pas de penser qu'il y ait là seulement modification d'une autre glande : il admet cependant, et cette opinion est partagée par Rudolphi, que sa situation, sa figure allongée, la longueur du trajet et le point d'insertion du canal excréteur permettent de la comparer à la *parotide* des autres animaux. Toujours recouverte, et presque entièrement, par des fibres musculaires, qui appartiennent au *temporal antérieur*, elle est en outre enveloppée de touts parts par une membrane blanche tendineuse, qui la fixe en arrière au *ligament articulo-maxillaire* (*fig.* 6, S), et qu'on ne retrouve pas sur les autres glandes de la tête de la Vipère. La *glande à venin*, dont la substance molle, jaunâtre, n'est jamais d'un blanc de perle, comme le fait remarquer M. Duvernoy, offre une apparence spongieuse ou lamelleuse toute spéciale. Si l'on y fait une coupe transversale, on voit que les diverses parties de la glande sont emprisonnées dans des brides de tissu tendineux ou aponévrotique. J'ai soumis à l'examen microscopique une petite portion glandulaire, et je lui ai trouvé l'aspect suivant (*fig.* 8) : des bandes



quelquefois simples, et parfois ramifiées, dirigées en général du centre vers la périphérie, mais sans aucune régularité, droites ou flexueuses, viennent se terminer vers la périphérie à des sortes d'ampoules remplies de matière amorphe : ces bandelettes qui paraissent mais assez obscurément être des tubes, laissent en un point central ou presque central un espace vide circonscrit, qui forme un canal venant déboucher dans le *réservoir à venin* (*fig*. 6, L). Quant aux petites ampoules ou masses arrondies, par leur réunion et leur disposition elles forment les lobes ou divisions de la glande. De la partie antérieure de la *glande à venin*, et un peu au-dessous de la glande lacrymale, part le *réservoir à venin*, sorte de poche allongée qui va se terminer à la partie antérieure et inférieure du maxillaire, immédiatement en avant de la base du crochet. Cette poche due à la réunion des petits canaux centraux, particuliers à chaque partie de la glande, a sa paroi formée par le prolongement de la membrane tendineuse qui recouvre la *glande à venin* tout entière. Ce n'est pas à proprement parler un organe particulier, mais c'est le canal excréteur très-développé et tenant en réserve des quantités de venin qui le distendent quelquefois beaucoup.

Les autres glandes de la tête de la Vipère sont analogues à celles des autres Serpents : cependant les *sus-maxillaires* n'existent plus qu'à l'état de quelques cryptes contenus dans l'épaisseur de la lèvre supérieure (Duvernoy). Les glandes *sus-mandibulaires*, plates, allongées, à surface granuleuse, de couleur blanc de perle, très-peu développées, sont situées immédiatement le long de la face externe de la *mandibule*, en avant de l'attache du *temporal antérieur*.

On trouve en outre, dans la Vipère, dans l'espace qui existe des deux côtés entre la *mâchoire supérieure*, l'os *lacrymal* et la paroi ou la muqueuse des fosses nasales, une glande *nasale* toujours très-peu développée, et dont la structure est granuleuse comme celle des glandes *salivaires*. Par sa partie supérieure, elle est en rapport avec les os propres du nez ; elle communique par un canal excréteur qui passe par le canal lacrymal, avec la bouche dans laquelle il déverse le produit de sa sécrétion.

Une glande enfin, qui est assez importante en raison même de son volume et de sa situation, est la *glande lacrymale* (*fig*. 6, N).

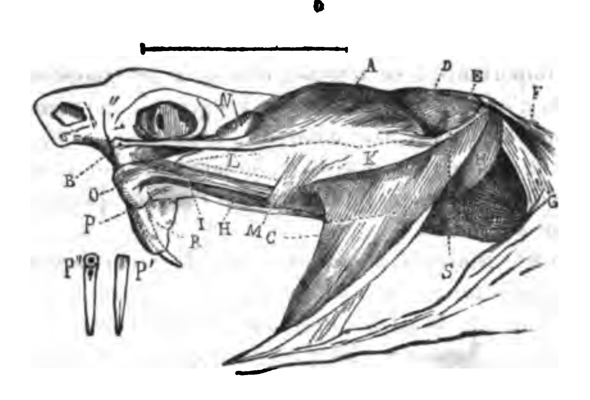
Aussi grosse que le globe de l'œil, située en dehors de l'orbite, antérieure à la glande à venin, elle présente une surface unie, en partie cachée par une languette tendineuse du *temporal antérieur*, qui agit sur elle comme compresseur, et son bord supérieur, qui n'est jamais lobé, pénètre jusque dans la cavité de l'orbite; le produit de sa sécrétion est porté dans la bouche par le même canal que celui de la *glande nasale* (Duvernoy). Cette glande a été prise par quelques auteurs pour la *glande à venin*, et entre autres M. Desmoulins, qui s'étonne de ce que dans quelques espèces, elle sécrète ainsi une humeur délétère et innocente dans d'autres, et qui se demande si cela ne tiendrait pas à la diversité du trajet. C'est par erreur que cet anatomiste a été autorisé à cette supposition, erreur d'autant moins compréhensible que bien avant lui Rasby avait indiqué exactement quelles étaient les véritables glandes venimeuses dans le Serpent à sonnettes, et que depuis Fontana a parfaitement décrit l'ensemble de tout l'appareil vénénifique. L'étude de la structure de la *glande lacrymale*, vient démontrer que ce n'est pas plus à une transformation de ses parties qu'à celles des glandes *sus-maxillaires* qu'est due la *glande à venin* : car, outre qu'elles coexistent, la *glande lacrymale* paraît formée (*fig.* 9) d'une multitude de petits lobules arrondis, remplis de matière granuleuse et déversant leur produit de sécrétion dans des canaux qui viennent se réunir entre eux et finissent par former le canal excréteur unique. On ne trouve aucune trace de fibres tendineuses intermédiaires aux parties constitutives de la glande, et d'autre part l'aspect général, comme l'a bien fait remarquer déjà Schlegel, est granuleux et non pas cellulo-spongieux.

Les muscles, qui servent à la Vipère à opérer sa morsure et à redresser ses crochets sont les seuls dont nous nous occuperons ici avec détails, puisque c'est de la connaissance de ces muscles-là seuls que nous aurons besoin pour nous expliquer comment l'animal implante ses crochets, et par suite instille son venin.

Le muscle *temporal antérieur* (*fig.* 6, A), très-épais, prend une partie de ses insertions sur la *glande à venin*, qu'il circonscrit par ses fibres de dedans en dehors et d'avant en arrière, en contournant et enveloppant sa partie postérieure. De là ses fibres passent sous le *temporal postérieur*, derrière la commissure

des lèvres (*fig.* 6, C), et vont s'attacher à toute la partie de la

6



face externe de la mandibule, bien en avant de la commissure, qui n'est pas occupée par le *temporal postérieur*. Il émet une languette qui s'avance vers l'orbite et vient envelopper une partie de la *glande lacrymale* sur la partie moyenne de la face interne de laquelle elle se fixe, et qu'elle comprime ainsi. J'ai découvert une autre languette (*fig.* 6, B), qui n'est indiquée dans aucun ouvrage ni représentée dans aucune figure, bien que cependant ce soit une partie extrêmement importante; elle passe sous l'orbite et vient se fixer par une partie tendineuse assez longue en avant et en haut du *maxillaire supérieur*. Les fibres de cette languette se confondent par leur partie supérieure avec celles de la masse du *temporal antérieur*; mais par leur partie inférieure elles prennent naissance sur la gaine aponévrotique de la glande à venin : l'extrémité maxillaire du tendon vient s'épanouir et se fixer à la partie supérieure du *sus-maxillaire*, dont elle entoure la tête pour avoir une insertion plus solide. Son tendon est en rapport avec la partie inférieure de l'orbite, le ligament fronto-transverse, l'œil, la glande lacrymale, et le réservoir du venin, et supérieurement avec la peau. Une portion tendineuse part du *temporal antérieur* pour se diriger vers le *mastoïdien*, ce qui permet la fixation plus grande de l'ensemble du muscle et de la glande. Les fibres du *temporal antérieur*, dans sa partie sus-glandulaire, sont dirigées suivant le diamètre

antéro-postérieur de la glande et non pas suivant le diamètre transversal, comme pourrait le faire croire la figure publiée par M. Duvernoy : dans la portion mandibulaire elles sont dirigées de haut en bas et un peu obliquement. Ce qui donne une grande importance à ce muscle, c'est qu'il est compresseur de la glande d'une part, et redresseur de l'articulation mandibulo-ptérygoïdienne; mais, sans contredit, le rôle que joue, comme nous le démontrerons plus tard, la languette qui se rend au *sus-maxillaire* augmente de beaucoup l'intérêt qui s'attache à l'étude de son action.

Le muscle *temporal moyen* ou *profond*, qui recouvre le milieu des *pariétaux*, descend perpendiculairement comme un ruban mince de la partie moyenne du sinciput et de la fosse temporale pour venir s'insérer au bord interne et supérieur de la mandibule. Ce muscle, dont les fibres se dirigent de haut en bas et sont presque parallèles, est recouvert en partie par la *glande lacrymale*, en partie par la *glande à venin* et en partie par le muscle *temporal postérieur*.

En arrière du *temporal antérieur* est le *temporal postérieur* qui longe les os *mastoïdiens* et *intra-articulaires*, s'insère à la crête des *pariétaux*, au bord antérieur de l'*intra-articulaire*, et va finir à la face externe du tiers postérieur de la *mandibule* (*fig.* 6, D). Ses fibres sont longitudinales, et vers la réunion de son tiers supérieur avec deux tiers inférieurs, passent sous le ligament *articulo-maxillaire* (*fig.* 6, S), qui maintient la glande et les temporaux en position à peu près fixe.

Le muscle *digastrique* ou *tympano-post-articulaire* est situé en arrière du muscle *temporal postérieur*; il recouvre l'os *intra-articulaire*, à la direction duquel ses fibres sont parallèles : il vient s'insérer par sa partie inférieure un peu en dessous et en arrière de l'extrémité articulaire de la mandibule (*fig.* 6, E). Sa partie inférieure est recouverte en partie par l'extrémité du muscle *cervico-angulaire* (*fig.* 6, F), qui est situé en arrière de la tête et sous la nuque.

D'autres muscles moins importants viennent concourir aux mouvements de la gueule de la Vipère : ce sont les *cervico-maxillaires*, situés en arrière de la tête et sur la nuque, partant des vertèbres cervicales pour venir s'attacher au bord in-

terne de la mandibule; puis les *costo-mandibulaires* et les *costo-hyoïdiens* situés sous la gorge.

Tels sont les muscles qui constituent la première couche, ou couche superficielle de la tête et des mâchoires de la Vipère, muscles dont l'action, bien qu'incontestable, est sans contredit singulièrement favorisée par ceux de la couche inférieure.

Le *ptérygoïdien externe* ou *ptérygoïdo-maxillaire* (*fig.* 6, H) s'insère en arrière sur les faces postérieure et externe du ptérygoïde, environ à son tiers postérieur; il passe sous une expansion fibreuse (*fig.* 6, M) qui unit la glande à venin au ptérygoïde, puis il se divise en deux parties; l'une (*fig.* 6, H) va se rendre aux deux faces interne et externe du maxillaire supérieur en côtoyant le bord externe de l'os palato-maxillaire. L'autre partie vient s'épanouir sur la partie médiane et antérieure du réservoir du venin, de façon à le comprimer et à faciliter ainsi la sortie de cette humeur par le canal du crochet (*fig.* 6, I). Le *ptérygoïdien externe* est en rapport en dehors et en dessus avec la glande venimeuse.

Le muscle *ptérygoïdien interne*, qui occupe toute la moitié postérieure de l'os *ptérygoïde* et en partie l'articulation de la mâchoire, se termine à l'union du *palato-maxillaire* avec le *ptérygoïde*.

Le muscle *sous-occipito-articulaire* forme une bande musculaire transversale qui va d'une articulation à l'autre de la mâchoire.

Les muscles *sphéno-palatin*, *sphéno-vomérien* et *sphéno-ptérygoïdien* se trouvent dans l'intervalle de la voûte palatine.

Quant au *post-orbito-ptérygoïdien*, il naît du bord postérieur de l'orbite et d'une portion de la crête pariétale; il se porte en dehors et en bas sur la face supérieure et interne du *ptérygoïde*. . . . .

Lorsque la Vipère repose au soleil, que l'homme s'approche d'elle, et qu'elle en est trop près, pour fuir en toute assurance, elle se replie en ramassant son corps sur lui-même, sa tête au centre et à la partie supérieure un peu retirée en arrière, et prête à frapper dès que son ennemi sera à portée de son atteinte. A ce moment, semblable à un ressort, elle se débande avec force, son corps s'allonge et la rapidité du mouvement est telle

que l'œil ne peut le suivre : il semble que l'animal s'élance en avant et saute après sa victime, mais jamais cependant il ne quitte le sol, sur lequel repose toujours la partie postérieure de son corps, de façon à pouvoir se replier de nouveau et venir frapper une seconde fois, si le besoin s'en fait sentir. En même temps que la Vipère par l'allongement de ses replis vient frapper de sa tête, elle ouvre fortement la gueule, redresse ses crochets et présente leur pointe en avant. La mâchoire inférieure très-abaissée d'abord, se rapproche au moment où les crochets pénètrent et sert de point d'appui pour favoriser leur introduction. La Vipère opère bien plutôt une *piqûre* qu'une *morsure*, mais cependant plus souvent, dans le langage ordinaire, on dit qu'elle *mord*, que l'on n'emploie l'expression : elle *pique*.

Tel est le mouvement général par lequel l'animal se défend contre ses ennemis, ou attaque les petits animaux dont il veut faire sa proie : mais dans quelques cas il ne s'opère pas absolument d'une manière identique : c'est ce qui a eu lieu pour la morsure de M. Duméril, et dans le fait rapporté par Ambroise Paré (p. 577). « Le roy Charles étant à Montpellier, ie fus mords » d'une Vipère au bout du doigt index entre l'ongle et la chair, » en la maison d'un apothicaire, nommé de Farges, lequel dis- » pensait alors la Thériaque, auquel ie demanday à voir les » Vipères qu'il devait mettre en la composition. Il m'en fit » montrer un bon nombre, qu'il gardait en un vaisseau de verre, » où i'en prins une et fus mords d'icelle voulant voir ses dents, » qui sont en la mandibule supérieure de sa gueule, couverte » d'une petite membrane, en laquelle elle garde son venin, le- » quel s'imprime (comme i'ai dit), en la partie, incotinent » qu'elle y a faict ouverture. » Dans ces circonstances, c'est-à-dire, quand on saisit une Vipère par le milieu du corps, elle ne cherche pas à se replier et à se dérouler, mais retournant simplement la tête (le fait est rapporté encore par Ambroise Paré, comme arrivé à un paysan), elle le mord sur-le-champ. Ici il y a bien plutôt *morsure* que *piqûre*, à moins cependant que la partie lésée ne présente un volume trop considérable, car alors, comme l'a bien vu Wagner, la Vipère ne mord pas, elle égratigne.

Il me paraît que l'action du muscle (*fig.* 6, B), qui part de

la partie antérieure de la glande pour venir s'insérer à la partie supérieure et antérieure du sus-maxillaire, est suffisante pour donner l'explication du phénomène du redressement quand l'animal veut piquer sa victime, et du non-redressement quand il opère simplement l'acte de la déglutition. S'il était toujours, comme le veulent quelques personnes, obligé de redresser ses crochets, par cela même qu'il ouvre la bouche, l'animal éprouverait la plus grande difficulté à avaler sa proie, car leur pointe dirigée alors en sens opposé des autres dents ferait obstacle à la progression de l'aliment vers le pharynx et l'œsophage. Il n'en est pas ainsi, les faits sont là pour le prouver, et nous même nous avons vu ouvrir la bouche d'une Vipère sans que pour cela ses crochets eussent cessé d'être couchés dans leur gaine. L'animal, au contraire eût-il voulu faire usage de ses armes, n'avait qu'à contracter son muscle, il tirait en arrière le *sus-maxillaire* qui pivotait sur le palato-maxillaire, et par suite faisait descendre la pointe des crochets et les redressait. Je crois que c'est là tout simplement le phénomène qui se produit et que, si les mouvements indiqués comme ayant de l'influence, n'en sont pas complétement dénués, elle est cependant beaucoup moindre que la contraction de ce muscle.

Nouveau procédé pour la préparation des pilules d'iodure de fer; par M. Perrens.

Ce procédé, qui appartient à M. Perrens, pharmacien à Bordeaux, se recommande par son extrême simplicité et sa grande perfection.

Pr. :	Iode.	1	gram.
	Fer en poudre non oxydé. .	1	—
	Miel blanc.	1	—
	Poudre de réglisse.	2	—

Broyez rapidement dans un mortier de fer l'iode et la limaille, de façon à opérer un mélange exact; ajoutez le miel; broyez vivement, et quand la masse, de brune qu'elle était, sera devenue noire et n'exhalera plus d'odeur d'iode, incorporez-y de vive force de la racine de réglisse et divisez rapidement en 25 pilu-

les, qui contiendront chacune 0,05 de proto-iodure de fer. Argentez, et mettez, avec de la poudre de lycopode, dans un flacon bouché, les pilules étant légèrement déliquescentes. La préparation s'achève en moins de dix minutes.

Ainsi faites, ces pilules sont nécessairement de bonne conservation. L'iodure formé se trouve en présence d'un excès de fer divisé et du miel dont l'action simultanée le préserve indéfiniment de l'action oxydante de l'air. M. Perrens en a conservé pendant plusieurs mois sans que la couche d'argent qui les recouvre ait subi la moindre altération, indice certain de la parfaite combinaison de l'iode et du fer. (*Journal de médecine de Bordeaux.*)

Pilules ferrugineuses composées du docteur Bretonneau.

L'action spéciale des préparations ferrugineuses ne suffit pas toujours à la curation des affections chlorotiques; ainsi des malades se trouvent bien de l'addition de quinquina; mais un des résultats de cette médication est de provoquer la constipation. De là l'indication d'ajouter à ces éléments toniques et corroborants quelque substance purgative capable d'en prévenir les résultats. Témoin des bons effets d'une formule semblable, donnée il y a huit années, par M. Bretonneau, à une de ses jeunes clientes en pension à Villers-le-Bel, M. Garder, pharmacien de cette petite ville, l'a conservée précieusement et vient de la recommander à l'attention des praticiens.

Voici cette formule :

Pr. :	Fer réduit par l'hydrogène.	16,00
	Sulfate de quinine.	1,00
	Gingembre pulvérisé.	1,00
	Extrait de quinquina jaune.	3,00
	Extrait de rhubarbe composé.	3,00
	Aloès succotrin en poudre.	0,50
	Sirop de safran.	Q. S.

Pour former selon l'art 100 pilules qui doivent être conservées dans un flacon hermétiquement bouché.

La dose est d'une pilule le matin à jeun et une le soir en se

couchant ; au bout de quatre jours en prendre deux le matin et deux le soir ; au lieu de produire la constipation, ces pilules agissent comme laxatives.

Onguent à la chaux de Spender.

Chaux éteinte et lavée.	4 p.
Saindoux frais.	1 p.
Huile d'olives.	3 p.

Après avoir chauffé le saindoux et l'huile on y incorpore la chaux. — On ne renouvelle pas le pansement. (*Gaz. médic.*, n° 12, 1855).

Sur la constatation de la quinine dans l'urine des malades auxquels on administre le sulfate de quinine.

Le *Journal de pharmacie et de chimie* de cette année (p. 205), contient l'exposition d'un procédé très-ingénieux inventé par le docteur Herapath, pour découvrir de petites quantités de quinine dans l'urine ; mais le rédacteur de l'article ayant dit par mégarde que, jusqu'à M. Herapath, on n'avait donné aucune preuve du passage de la quinine dans les urines, M. Bonnewyn, de Tirlemont, a réclamé pour lui la priorité de cette constatation. La lettre de cet honorable pharmacien a été insérée sans observation de notre part, dans notre n° de mai, p. 387 ; mais aujourd'hui, M. Schaffer, pharmacien à Formerie (Oise), nous écrit pour réclamer cette priorité en faveur de François Robert, jeune pharmacien d'une grande espérance, mort à la suite d'une blessure accidentelle d'arme à feu, peu de jours après avoir remporté le second prix au concours de 1846, à l'École de pharmacie de Paris. Le mémoire de François Robert se trouve inséré dans notre Journal du mois de septembre 1843, p. 197. Nous louons sans réserve M. Schaffer d'avoir rappelé le travail de son malheureux ami ; mais, sans attendre de nouvelles réclamations, nous dirons que dès l'année 1836, sur la demande de M. Piorry, M. Lavallée, pharmacien, avait con-

state la présence de la quinine dans l'urine de plusieurs malades auxquels on avait administré, une demi-heure auparavant, une dose assez forte de sulfate de quinine; qu'en 1838, à la prière de M. Leroi d'Étiolles, M. Quévenne l'a constaté de nouveau (*Bulletin de thérapeutique*, t. XV, p. 115), et que, sans doute, plusieurs autres observateurs, français ou étrangers, sont arrivés au même résultat, soit avant, soit après ceux que nous venons de citer. G.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 1er août 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance écrite comprend: 1° Une lettre de M. Deleschamps, pharmacien à Paris, qui adresse à la Société une suite de tableaux, sur lesquels se trouvent énumérées en abrégé les diverses connaissances nécessaires au pharmacien (M. Mayet est prié d'examiner cet ouvrage et d'en faire un rapport); 2° Une lettre de M. Maumené, adressant une réclamation relative au rapport sur le travail qu'il a publié dans le Journal de l'Académie de Reims.— Il sera fait droit à la réclamation de M. Maumené.

La correspondance imprimée comprend : 1° Le numéro de juillet du Journal de Pharmacie et de Chimie ; 2° Le numéro de juin du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à l'examen de M. Buignet) ; 3° Le numéro de juillet du Journal de Pharmacie de Lisbonne ; 4° Le numéro de juin du Journal de la Société de Pharmacie de Lisbonne ; 5° Une brochure italienne ayant pour titre : *Cosmos*. Essai et tentative d'une théorie électrochimique du monde, par M. Ferrari (de Venise), plus la liste des titres scientifiques de l'auteur. — Cette brochure et les journaux portugais sont renvoyés à l'examen de M. Gaultier de Claubry ; 6° Deux numéros de juillet du Journal des Connaissances médicales ; 7° Bulletin de la Société de médecine de Be-

sançon, 1853. Ce journal renferme une note de M. Billot sur un procédé de préparation du calomel à la vapeur qui n'est autre qu'une modification de l'appareil de M. Soubeiran; 8° Bulletin de la Société de médecine de Poitiers; 9° Une brochure italienne ayant pour titre : *De l'ammoniaque dans la respiration*, par MM. les professeurs Viale et Latini (de Rome); 10° Une note espagnole sur une méthode pour obtenir les extraits médicinaux, par le docteur Jose Antonia Balcells y Camps (Barcelone). — Ces deux derniers articles sont présentés par M. Cap.

M. Ducom fait hommage de la thèse qu'il a soutenue devant la Faculté de médecine pour obtenir le grade de docteur. Ce travail a pour titre : *Recherches sur les matières albuminoïdes*.

La Société remercie M. Ducom de cet hommage.

M. Dubail lit, au nom de M. Buignet et au sien, un rapport sur le travail publié par MM. Joret et Homolle sur l'emploi de l'apiol.

La Société, adoptant les conclusions de l'honorable rapporteur, adresse des remercîments aux auteurs.

M. Boudet lit une analyse fort étendue sur les brochures suivantes, remises à la Société dans une des séances précédentes par M. Boissel : 1° Rapport de M. Mille, ingénieur des ponts et chaussées, sur l'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse; 2° Recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine, qu'il est possible de conduire à Paris, par M. Belgrand, ingénieur des ponts et chaussées; 3° Rapport sur les eaux de Paris, présenté à la commission municipale, par M. le préfet de la Seine.—A l'occasion de ce rapport, M. Gaultier de Claubry donne quelques explications détaillées sur l'état des égouts à Londres en l'année 1852.

M. Baudrimont fait un rapport sur le travail de M. Léon Soubeiran, ayant pour titre : *De la vipère, de sa morsure, de son venin*. — La Société, adoptant les conclusions de l'honorable rapporteur, vote des remercîments à M. Léon Soubeiran.

M. Laroque présente, de la part de M. Ortet, pharmacien à Bordeaux, une ardoise artificielle composée avec un mélange de plâtre et de colle forte imprégné de plombagine, et soumis à un courant électrique.

M. Devrij communique à la Société quelques observations sur l'application de la lumière polarisée comme moyen de reconnaître la pureté des huiles essentielles. — M. Devrij pense pouvoir étendre ce moyen d'essai à d'autres substances employées en pharmacie. — M. Schauffeelle demande à M. Devrij si la même huile essentielle donne dans tous les temps les mêmes résultats. M. Devrij répond que cette action de la lumière polarisée sur une huile essentielle a toujours lieu lorsque la température de cette huile est la même.

M. Hoffmann lit une note de M. Morh, pharmacien à Coblentz, sur la préparation de l'acide phosphorique.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'hydrate de zinc cristallisé (1). — Dans le *Journal de pharmacie* de l'année 1848 ainsi que dans les *Annales de chimie et de physique* de la même année, j'ai fait connaître la composition chimique et la forme cristalline du monohydrate de zinc que j'ai représenté par la formule HOZnO; il contenait 18,27 pour 100 d'eau et avait été obtenu par voie galvanique. M. Boedecker décrit dans le Journal de Giessen un hydrate qui s'était déposé accidentellement dans une dissolution de soude caustique, saturée d'oxyde de zinc. Il était cristallisé et contenait 30,70 pour 100 d'eau; par conséquent il doit être représenté par la formule $2\,HO + ZnO$. Ces cristaux, dont la forme n'a pas été déterminée, parurent être des octaèdres réguliers; ils blanchissaient déjà au contact de l'eau chaude. Le sel que j'ai décrit ne blanchit qu'à la longue et dans de l'air sec, j'en ai encore qui a conservé son éclat primitif; sa forme cristalline n'a d'ailleurs rien de commun avec l'octaèdre régulier : ce sont des prismes rhomboïdaux droits de 117° 44', plus ou moins modifiés au sommet.

L'oxyde de zinc peut donc former avec l'eau, deux combi-

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 358.

naisons définies et cristallisées, l'une à un équivalent d'eau et l'autre à deux.

Procédé de préparation des stannates alcalins; par M. HAEFFELY (1). — On fait digérer dans un vase métallique de la litharge ou du minium avec une lessive caustique contenant environ 22 p. 100 de soude; quand la dissolution est opérée on la traite par de l'étain en grenailles; le plomb se sépare aussitôt à l'état d'éponge, tandis qu'une proportion équivalente d'étain se dissout et forme de l'acide stannique qui se combine avec la soude en formant du stannate de soude. Les proportions à employer sont les suivantes :

Étain.	8 kil.
Lessive de soude de 1,35 de densité	22k.,500
Litharge.	35—40 kil. ou
Minium.	27 kil.

Lorsque la dissolution de l'étain est opérée on laisse déposer le plomb et on décante. Le résidu est soumis à un lavage et les eaux qui en proviennent sont mises à part pour servir à une opération ultérieure.

Le plomb qui a été déplacé peut également servir dans une opération subséquente; pour cela on le porte au rouge sur une plaque de tôle afin de l'oxyder; suivant le degré de température, on aura de la litharge ou du minium.

Le stannate de potasse et celui d'ammoniaque s'obtiennent d'une manière analogue.

Sur une modification particulière de la fibrine; par MM. GORUP-BESANETZ et MARTIUS (2). — Cette fibrine a été extraite d'un liquide retiré de la cavité pectorale d'un malade atteint de phthisie. Ce liquide était coloré en rouge, mais il ne tarda pas à se prendre en une masse molle et tremblante. Cet état, cependant, ne persista pas, et au bout de quelques heures la matière s'était coagulée.

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXV, p. 122.
(2) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 166.

La densité du liquide était de 1,007. Au microscope on ne put reconnaître que des globules sanguins. Il y avait de l'albumine mais point d'urée.

Après avoir jeté sur une toile, on enferma le coagulum dans un nouet que l'on pétrit sous l'eau. La matière ne tarda pas à prendre la consistance de la fibrine du sang ; mais en continuant les lavages, on la vit se transformer en une gelée incolore et translucide.

Délayée dans une grande quantité d'eau et chauffée, cette gelée produisit un liquide trouble mais homogène qu'on filtra chaud. Le filtre retint un résidu translucide, qui se transforma bientôt en une sorte de précipité laiteux ; par la dessiccation, ce précipité devint membraneux et se laissa facilement détacher du filtre.

Cette matière est insoluble dans une dissolution d'azotate de potasse, mais soluble dans l'acide chlorhydrique chaud et étendu contenant 1/10e pour 100 d'acide; le carbonate d'ammoniaque précipite la dissolution en donnant lieu à des masses blanches, floconneuses.

La substance membraneuse est insoluble dans l'eau de chaux. La potasse étendue produit un gonflement gélatineux, que la potasse concentrée redissout partiellement.

La dissolution alcaline filtrée et étendue d'eau est précipitée en blanc par le sulfate de magnésie ainsi que par l'acide azotique faible ou l'acide acétique.

Chauffée sur une lame de platine, elle se gonfle, s'enflamme et brûle en répandant l'odeur caractéristique des albuminates ; le résidu se compose d'un charbon volumineux qui disparaît par la combustion en laissant des traces de cendres grises.

Ces diverses réactions ne s'accordent entièrement avec aucune des substances protéiques connues ; quelques-unes d'entre elles rappellent cependant la fibrine musculaire, telles sont la forme gélatineuse prise par le liquide et le dépôt floconneux formé ensuite; la solubilité dans l'acide chlorhydrique faible, la précipitation éprouvée de la part du carbonate d'ammoniaque, l'insolubilité dans la dissolution du nitrate de potasse et l'action que la dissolution dans la potasse exerce sur le sulfate de magnésie.

Mais l'insolubilité de la substance dans l'eau de chaux et sa solubilité partielle dans les alcalis caustiques ne permettent pas aux auteurs d'admettre cette identité ; c'est ce qui les décide à conclure que la fibrine examinée était une modification de la fibrine ordinaire.

Sur l'essence de feuilles de cannelle de Ceylan; par M. Stenhouse (1). — Depuis une dizaine d'années on trouve dans le commerce anglais une huile essentielle importée de Ceylan et préparée avec les feuilles de cannelle. Cette essence se rencontre sous deux formes : l'une, d'un prix assez élevé, est l'essence pure; l'autre, plus commune, renferme en outre une huile fixe.

D'après M. Pereira, cette essence se prépare à Ceylan, en faisant macérer les feuilles de cannelle avec de l'eau de mer, et en soumettant ensuite à la distillation.

L'essence pure ressemble à l'essence de clous de girofle. Elle est de couleur brune; sa densité est de 1,053. D'une odeur aromatique pénétrante, elle possède une saveur caustique. Sa réaction est acide, s'unit avec la potasse et l'ammoniaque et se transforme en une masse butyreuse, cristalline.

De même que l'essence de girofles, cette huile se compose d'un hydrocarbure $C^{20}H^{16}$ et d'acide eugénique; de plus, on y rencontre une petite quantité d'acide benzoïque qui reste dans la cornue lorsqu'on soumet l'essence à la distillation.

En présence d'un excès de potasse, cette essence se décompose; l'hydrogène carboné se rend à la superficie du liquide. On le retire au moyen d'une pipette; on le traite par de la potasse fondante, puis par du chlorure de calcium, et enfin on rectifie sur du potassium. On obtient ainsi un liquide incolore, fortement réfringent et volatilisable entre 160 et 165° C. Sa densité est de 0,862, et son odeur rappelle beaucoup le cymène.

Le résidu salin est de l'eugénate de potasse $C^{24}H^{14}O^{4}RO$. Son acide possède toutes les propriétés de l'acide qui a été successivement examiné par MM. Bonastre, Ettling et Boeckmann.

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 103.

Examen chimique du poivre noir de l'Afrique occidentale; par M. Stenhouse (1). — Ce poivre noir est considéré comme une espèce de cubèbes appelée *Cubeba clusii*, Miquel; cependant quelques botanistes le considèrent comme un véritable poivre qu'ils nomment *Piper caudatum*. En présence de ces contradictions, M. Stenhouse en a appelé à l'analyse chimique qui lui a appris que cette substance est en effet une espèce de poivre, attendu qu'elle contient du piperin et point de cubebine.

Pour extraire le principe immédiat, on fit digérer avec de l'esprit de bois la substance préalablement pulvérisée; puis, après avoir exprimé, on soumit le produit à la distillation. Le résidu ayant été repris par l'alcool, on ajouta une dissolution concentrée de potasse caustique. Il se sépara une huile brune qui laissa, au bout de quelque temps, déposer des cristaux. Une nouvelle quantité de potasse ajoutée aux eaux mères occasionna un nouveau dépôt d'huile, qui abandonna également quelques cristaux.

On exprima ces cristaux entre des doubles de papier buvard et on purifia par plusieurs cristallisations dans l'alcool. Leur forme était celle d'un prisme à quatre pans modifié au sommet par une facette oblique; ces données coïncident parfaitement avec la détermination cristallographique que j'ai fait connaître il y a quelques années (*Annuaire de Chimie*, 1850, p. 442) au sujet du piperin et desquelles il résulte que cette substance cristallise dans le système du prisme rhomboïdal droit.

Cette substance d'ailleurs était très-soluble dans l'alcool chaud, assez soluble dans l'éther et insoluble dans l'eau. Distillée avec de la potasse, elle donna lieu à une base volatile offrant l'odeur de la piperidine.

Les résultats analytiques que l'auteur a obtenus s'accordent avec ceux de Laurent; ils sont en harmonie avec la formule $C^{68}H^{38}Az^{2}O^{12}$ qui est celle du piperin.

Phosphate de protoxyde de cobalt cristallisé; par M. Boedecker (2). — En versant dans une dissolution de proto-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 106.
(2) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 357.

chlorure de cobalt une dissolution de phosphate de soude en léger excès, on obtient un précipité floconneux, de couleur lilas, dont on fait deux parts; l'une est redissoute dans de l'acide chlorhydrique dont il faut éviter un excès; cette dissolution est ensuite additionnée de l'autre moitié et le tout est abandonné à lui-même. Au bout d'un temps suffisamment prolongé, le précipité floconneux se transforme en lamelles cristallines agglomérées et offrant une belle couleur violette.

Desséchés sur l'acide sulfurique, ces cristaux produisent par la calcination 28,75 pour 100 d'eau. Ils contiennent 35 pour 100 d'acide phosphorique, ce qui s'accorde avec la formule

$$PhO^5, 2CoO + HO + 5aq.$$

Nouveau procédé chlorométrique; par M. NOELLNER (1). — Ce procédé est basé sur l'action que le chlorure de chaux exerce sur l'hyposulfite de soude, depuis longtemps employé dans l'industrie comme antichlore, et sur l'oxydation du soufre de ce sel ainsi que sa transformation en acide sulfurique dans une proportion équivalente à la quantité de chlore en jeu. Voici comment on opère :

On prend, par exemple, 1 gramme du chlorure de chaux qu'on veut examiner, on l'introduit dans un petit ballon avec 2 grammes d'hyposulfite de soude et 10-15 grammes d'eau; on ferme le ballon et on agite jusqu'à ce que l'hypochlorite soit bien divisé.

La décomposition s'opère vite et à froid; cependant on fait bien de placer le ballon pendant quelque temps au bain-marie; ensuite on ajoute de l'acide chlorhydrique pur en quantité suffisante pour détruire l'hyposulfite en excès; cette réaction s'opère promptement et donne lieu à un dépôt de soufre et à un dégagement d'acide sulfureux. On fait bouillir pendant quelques minutes pour chasser l'acide sulfureux, le soufre fond et se réunit en gouttes faciles à séparer par filtration. On lave convenablement ce soufre et on réunit les eaux mères avec le

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 114.

restant du liquide, qui contient du chlorure de calcium provenant de l'hypochlorite, du chlorure de sodium, de l'acide chlorhydrique libre et une quantité d'acide sulfurique correspondant au chlore qui a produit l'oxydation. On n'a plus alors qu'à précipiter à l'aide du chlorure de baryum et à procéder comme pour les dosages ordinaires.

Sachant qu'il suffit de deux équivalents de chlore pour transformer l'acide hyposulfureux en acide sulfurique, le calcul est facile à faire, car :

116,5 parties (1 éq.) de sulfate de baryte correspondent à 71,5 parties (2 éq.) de chlore.

D'après cette méthode une bonne qualité de chlorure de chaux doit fournir au moins la moitié de son poids de sulfate de baryte, ce qui correspond à 30 p. 100 de chlore.

Ce procédé n'est qu'une complication de celui que M. Gélis a depuis longtemps proposé (1). Cet habile chimiste emploie également l'hyposulfite de soude, mais il procède par les liqueurs titrées. Sa méthode est, en général, celle de Gay-Lussac, à cela près que l'agent réducteur, acide arsénieux, est remplacé par l'hyposulfite de soude.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Étude clinique de l'emploi et des effets *du bain d'air comprimé*, dans le traitement de diverses maladies, selon les procédés de M. Émile Tabarié; par le docteur E. Bertin. A Paris, chez Baillière, libraire, rue Hautefeuille, 19.

Traitement préservatif et curatif du choléra asiatique par l'acide sulfurique dilué et les bains salés; par M. Émile Petit, D. M. P. Paris, V. Masson, libraire-éditeur, place de l'École-de-Médecine, 17. In-8°. 1855.

Essai sur la névralgie intercostale; par le docteur Lecadre, président de la société Havraise d'études diverses, médecin des épidémies du Havre. Paris, 1855. 1 volume in-8° de 30 pages. A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie impériale de médecine, 19, rue Hautefeuille.

---

(1) *Ann. de chimie et phys.*, 3e série, t. XXII.

Rapport sur les mémoires publiés par MM. les ingénieurs Mille et Belgrand et par le préfet de la Seine, relativement à la distribution des eaux dans la ville de Paris, et à son assainissement.

Lu à la Société de pharmacie, le 8 août 1855,

Par M. Félix Boudet.

Il est peu de questions qui, surtout pour les grands centres de population, puissent offrir aujourd'hui une importance aussi générale que celle des eaux. La nature et la proportion des gaz et des substances organiques et minérales dont elles sont plus ou moins chargées, et qu'elles introduisent sans cesse en si grande quantité, soit dans l'économie vivante, soit dans les opérations industrielles, doivent, en effet, exercer une très-grande influence sur la santé des populations aussi bien que sur les produits de l'industrie. De là l'intérêt qui s'attache en ce moment, dans tous les pays avancés en civilisation, au choix des eaux, à l'appréciation de leurs qualités diverses, et à leur distribution abondante dans toutes les parties des grandes villes, pour satisfaire aux nécessités des services publics et aux besoins particuliers de chaque habitant.

Tandis que cette question préoccupe vivement les esprits en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, aux États-Unis, l'administration municipale qui exécute, avec une si merveilleuse activité, tant de magnifiques travaux pour la salubrité et l'embellissement de Paris, ne pouvait pas manquer de lui accorder toute l'attention qu'elle mérite. Le préfet de la Seine l'a envisagée avec cet esprit si hardi d'entreprise qui caractérise le gouvernement actuel, et du point de vue élevé où devait se placer le premier magistrat de notre grande capitale en présence d'un problème dont la solution doit être proportionnée, non-seulement aux besoins actuels d'une population d'un million d'âmes, mais aussi à l'accroissement rapide qui lui est réservé dans l'avenir, et aux développements inévitables de l'immense cité qui doit la renfermer dans son enceinte.

Le premier soin du préfet de la Seine a été de faire entre-

prendre simultanément par deux habiles ingénieurs, M. Belgrand et M. Mille, des recherches approfondies sur les eaux du bassin de la Seine, qu'il serait possible de conduire à Paris avec avantage, et sur les systèmes adoptés en Angleterre et en Écosse pour l'assainissement des villes.

Les résultats de ces recherches résumés et discutés sous forme de rapports, ont servi de base à l'examen général de la question des eaux de Paris que M. le préfet de la Seine s'est réservé pour lui-même, et auquel il s'est livré dans un mémoire qu'il a présenté à la commission municipale du département de la Seine.

Telle est l'origine et tel est l'objet des trois publications importantes dont la Société de pharmacie m'a chargé de lui rendre compte.

Pour procéder avec méthode, je dois m'occuper d'abord du mémoire de M. Mille sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse; en second lieu, des recherches statistiques de M. Belgrand sur les sources du bassin de la Seine, et enfin du mémoire où le préfet expose le régime actuel des eaux à Paris, et le système des améliorations qu'il propose à la commission municipale d'y introduire.

Mémoire de M. Mille.

La ville de Londres compte 2,400,000 habitants et 300,000 maisons, répandues sur une superficie de 21,000 hectares.

Paris renferme 1,000,000 d'habitants, 32,000 maisons, et une surface de 3,500 hectares.

Ainsi la ville de Londres a une population double de celle de Paris, une étendue sextuple, et un nombre presque dix fois plus considérable d'habitations. Cette différence énorme résulte de l'usage assez général dans le nord de l'Europe de ne loger qu'une famille dans chaque maison, et de construire des maisons peu élevées. En effet, tandis qu'a Paris la plupart des maisons ont cinq à six étages, et comptent un grand nombre d'habitants, on trouve à Londres, comme type général, la maison à trois ouvertures et à trois étages, avec sous-sol, séparé du trottoir par un saut de loup. Le sous-sol renferme la cuisine et ses dépendances; la soute au charbon se trouve sous le trottoir.

Le rez-de-chaussée renferme la salle à manger et un salon de conversation. Le grand salon est au premier avec la chambre principale en arrière; les autres chambres à coucher sont au-dessus. Le water closet ou cabinet d'aisance, et un réservoir d'eau pure se trouvent dans la cour dallée, qui s'étend derrière ce bâtiment.

Si l'on excepte quelques milliers d'habitations pauvres et malsaines, que la police de l'hygiène s'efforce de faire disparaître, toutes les maisons de Londres sont pourvues de deux robinets d'eau, l'un dans la cuisine, le second dans le water-closet, et pour peu que l'on considère des habitations un peu aisées, on trouve encore l'eau et même le bain dans le cabinet de toilette.

Comme conséquence forcée, à côté de cette distribution si abondante d'eau pure, il fallait établir le drainage ou l'écoulement des eaux ménagères; c'est ainsi que dans la Cité les fosses d'aisance ont été entièrement supprimées et remplacées par des conduites qui versent les vidanges dans les égouts, et qu'il a été créé un réseau complet d'égouts et de conduites, qui, pour me servir de l'expression de M. Mille, ont fait du sous-sol une *sorte de système artériel dont les veines sont partout.*

Aujourd'hui en effet, il y a un égout dans chacune des rues de la Cité et l'assainissement y est si complet, que les bas étages dans les rues commerçantes servent de comptoirs et de bureaux. Pour se faire une idée de la canalisation actuelle de cette partie de la ville, il faut se figurer des tuyaux de grès de $0^m.30$ de diamètre qui sortant de chaque maison, rassemblent les eaux de cuisine, des cabinets de toilette, du water-closet et de la cour, pour les conduire à l'égout de la rue. Cet égout construit en briques, à profil d'œuf, verse les liquides qu'il a reçus, à l'ancien affluent de la Tamise. Mais eu égard au flux et au reflux qui ne permet aux eaux de drainage de s'écouler qu'à mer basse, cette disposition présente de graves inconvénients pour la salubrité. C'est à l'occasion de ces inconvénients et dans le but d'organiser un vaste système d'assainissement, que le *Board of health*, ou conseil de santé, a été créé en 1848 par un acte du parlement, et a reçu la mission d'examiner l'état hygiénique de l'Angleterre, et de diriger les travaux des comités d'hygiène locale que l'on formait en même temps.

Le conseil de santé reconnut qu'il fallait s'occuper d'abord de l'assainissement de Londres et que cette question comprenait deux termes inséparables, la distribution de l'eau pure, et l'écoulement des eaux sales ou infectes par voie de drainage. Il ouvrit donc une double enquête sur ce sujet. Le résultat de cette enquête à l'égard de la distribution des eaux, fut que celles de la Tamise étaient d'une qualité très-inférieure au point de vue de l'hygiène et de l'industrie, et qu'elles pouvaient être remplacées avec avantage par des eaux provenant du drainage des sables du parc de Richmond, qui étaient d'excellente qualité et qui pouvaient s'écouler d'une hauteur assez grande et en quantité suffisante pour alimenter la métropole.

L'étude des égouts conduisit le conseil à un projet de réforme aussi radical pour cette partie du service. Les drains construits sans pente suffisante, sans aménagement d'eaux assez considérable pour y produire des courants de chasse, et y entretenir la propreté nécessaire, étaient devenus des fosses prolongées et de véritables foyers d'infection. Frappé de ces inconvénients et voulant organiser un système général qui répondît en même temps aux besoins de la distribution des eaux pures, et du drainage des eaux infectes ou inutiles, le conseil de santé proposa de concentrer les services de l'eau et du drainage, dans les mains d'une administration unique, chargée de fournir à discrétion à toutes les maisons, des eaux pures, limpides et fraîches et de débarrasser immédiatement toute habitation des eaux infectes ou inutiles.

Le Parlement saisi de la question n'entra pas aussi hardiment que le conseil de santé dans la voie des réformes, il crut devoir se borner à imposer aux compagnies d'eaux, l'obligation de reporter leurs prises en rivière, en amont du flot, à 36 kilomètres au-dessus de Londres, et de filtrer les eaux; il ne se prononça pas sur la préférence à donner aux sources naturelles et artificielles sur les eaux de rivières, ni sur les avantages du drainage tubulaire, au point de vue du curage; il se contenta d'autoriser les demandes des localités qui voulurent adopter le système combiné de la distribution des eaux pures, et du drainage des eaux impures et des vidanges.

Mais en rejetant dans les grands cours d'eaux les eaux impures, les vidanges, et avec elles les matières fécales et les immon-

dices de toute nature que ces eaux entraînent, on prive l'agriculture d'une immense quantité d'engrais précieux, il y a là encore un important problème à résoudre, une troisième et dernière condition à remplir, pour réaliser d'une manière complète l'assainissement des villes; il faut livrer aux cultivateurs pour l'arrosage de leurs champs et de leurs prairies, ces eaux si riches en matières fertilisantes qui s'écoulent gratuitement aujourd'hui dans les fleuves et les rivières. Cette question est encore peu avancée, cependant le conseil de santé en a compris et fait ressortir toute l'importance, et s'autorisant des faits nombreux qui à Milan, à Édimbourg et dans un grand nombre d'autres localités, ont démontré la puissance des engrais liquides, il a fait ressortir tous les avantages qui résulteraient de l'emploi des eaux d'égouts, et a vivement appelé l'attention sur les moyens de les réaliser. Déjà aux environs de plusieurs villes importantes, des arrosages ont été organisés avec un plein succès, par des fermiers qui se sont rendus concessionnaires des produits des égouts.

Ainsi l'assainissement des villes ne peut être complété que par l'accord de trois fonctions :

La distribution abondante des eaux pures.

L'écoulement immédiat des eaux sales et infectes, de toute origine.

L'arrosage des cultures.

L'exposé qui précède vous a fait connaître, messieurs, les conditions de l'assainissement des villes et les moyens proposés pour l'obtenir, je dois vous signaler maintenant les travaux qui ont été accomplis jusqu'à ce jour en Angleterre pour atteindre ce but.

Les villes de Londres, de Glasgow et de Rugby vont nous fournir des exemples des différents systèmes qui ont été mis en pratique.

Considérons d'abord la cité de Londres, cette partie si importante de la ville qui concentre en quelque sorte tout son commerce dans ses limites, et dont l'administration sanitaire appartient au lord maire assisté des aldermen ou adjoints, et du conseil municipal.

La cité est bien pavée; les trottoirs, les cours, les allées sont

dallées en pierre blanche, et le drainage s'effectue par 80 kilomètres d'égouts ouverts sous la voie publique; les maisons reçoivent l'eau pure directement et versent aussi directement à l'égout les eaux de rebut; il n'y a pas de bornes-fontaines, les boues et les immondices sont dirigées sur des dépôts établis dans la campagne, où on vient prendre les engrais pour la petite culture; il n'y a du reste rien de bien organisé en ce genre.

Pour le service d'hygiène, la cité est partagée en six sections confiées à des inspecteurs qui relèvent de l'ingénieur, mais qui, en même temps, rendent compte de leurs travaux au médecin, chef de l'hygiène.

Toutes les semaines les inspecteurs visitent un certain groupe de maisons et notent celles qui doivent être :

Lavées et blanchies à la chaux.

Débarrassées de leurs immondices.

Pavées dans les cours ou caves.

Approvisionnées d'eau, — drainées, — ventilées, enfin assainies d'une manière quelconque.

Cela fait, le médecin visite les lieux, juge les propositions des inspecteurs et fixe les prescriptions à imposer aux propriétaires de chaque habitation.

Grâce à ces sages mesures sur 16,000 maisons qui composent la cité, il y en a aujourd'hui 4000 à peine qui ne soient pas drainées.

Pour compléter l'œuvre d'amélioration si heureusement commencée, le docteur M. J. Simon, qui dirige l'hygiène de la cité, réclame comme mesure de la plus grande urgence, la construction d'égouts latéraux à la Tamise qui puissent verser au dehors de la ville les eaux infectes qui salissent aujourd'hui la rivière; l'idée de ces égouts est complétement acceptée aujourd'hui, et des projets d'exécution sont actuellement soumis à l'approbation du Parlement.

Les eaux pures distribuées dans les habitations continuent, comme nous l'avons dit, à être puisées dans la Tamise, mais elles sont prises en amont de la marée, et filtrées avant d'entrer dans la distribution.

C'est en face des ombrages de Hampton Court, dans une situation éminemment salubre, où la rivière roule sur un fond

de cailloux et de gravier, que les nouvelles prises d'eau ont été établies. Sur la rive droite on a élevé un long mur de quai, et sous sa protection, on a creusé en arrière, des bassins à talus. Un premier système reçoit les eaux et leur donne le temps de déposer, un second système les filtre en leur faisant traverser des couches de sable et de gravier posés sur des drains. La production moyenne de ces filtres est de 1 mètre cube par mètre superficiel et par heure. Les eaux ainsi clarifiées se rendent au puisard des pompes qui, au nombre de 4, les refoulent sur les réservoirs.

Deux compagnies sont chargées de la fourniture des eaux : l'une d'elles fournit aujourd'hui 45 à 48,000 mètres cubes en vingt-quatre heures, et la production pourra être facilement doublée au besoin.

Les filtres puisent directement à la rivière quand les eaux sont belles; au moment où elles deviennent troubles, les bassins de dépôt fonctionnent comme réserves, on peut d'ailleurs marcher à simple ou à double filtre, suivant la quantité de matières en suspension. Pour la vidange aux jours de nettoyage, il y a des conduites de décharge aboutissant à des pompes spéciales.

Ainsi le service de la ville de Londres se trouve assuré en eau filtrée, et si le drainage est encore très-imparfait, on s'occupe activement des moyens de le compléter et de le perfectionner.

Tandis que, dans cette grande métropole, c'est la Tamise qui fournit à la distribution de l'eau, à Glasgow, qui ne compte pas moins de 400,000 habitants, la moitié de la ville est alimentée par des eaux de drainage qui s'écoulent des hauteurs voisines. En effet, tandis que la rive droite de la Clyde reçoit chaque jour 50,000 mètres cubes d'eau filtrée empruntée à cette rivière, le service de la rive gauche est abandonné à une compagnie qui fait descendre, à peu de frais, dans cette partie de la ville, des eaux de montagnes, réunies sur la paroisse des Gorbals, à 10 kilomètres de distance, et à 68 mètres de hauteur au-dessus des quais de la rivière.

Ces eaux fournies par les pluies et par des sources très-pures, parce qu'elles ont traversé un sol à peine cultivé, et coulé sur le basalte, descendent dans de grands étangs étagés en suivant le profil et les anfractuosités de la vallée ; à chaque gorge se

trouve un remblai de 25 à 30 mètres de hauteur, traversé par des conduites de communication, et pour puiser l'eau aux couches les plus reposées ou les plus fraîches, on a établi sur le dernier étang une tour avec des robinets vannes, situés à différentes hauteurs, de telle sorte qu'après avoir donné issue à l'eau, à l'étiage voulu, on l'envoie sur des filtres de sable et de gravier qui achèvent la clarification commencée par le repos.

L'eau ainsi versée dans la distribution, est limpide, fraîche, très-pure, et convient parfaitement aux usages domestiques et industriels.

Les troubles qui se manifestent dans les eaux, pendant les fortes pluies d'hiver, seraient un obstacle à la limpidité constante des étangs de distribution, si on n'avait pas pris des mesures pour éviter ce grave inconvénient.

Ainsi à Glasgow, on a creusé auprès de l'ancien cours d'eau un lit latéral qui permet aux eaux troubles de s'écouler, sans pénétrer dans les étangs.

A Manchester où l'on recueille, comme à Glasgow, les eaux pures du drainage des montagnes, et où les étangs sont plus vastes et plus multipliés, on reçoit les eaux troubles dans des compartiments spéciaux, et on les utilise pour les usines inférieures. Comme la sécurité du service exige des approvisionnements de cent à cent vingt jours, on a été obligé de créer des réserves énormes.

A Glasgow, les trois étangs peuvent contenir 4,560,000 mètres cubes d'eau, et à Manchester, la réserve est de 180,000,000 de mètres cubes.

Malgré les deux sources d'approvisionnement dont dispose la ville de Glasgow, et qui assurent 150 litres d'eau par jour à chaque habitant, l'usage de l'eau y est si répandu qu'elle n'en a pas encore assez. Dans les maisons aisées, en effet, on trouve quelquefois à chaque étage un water closet, un bain chaud et un shower bath ou robinet de pluie d'eau froide, dont on se sert pour produire dans l'économie une réaction salutaire, en raison de l'humidité du climat. Les logements d'ouvriers, de la valeur de 125 à 150 francs, possèdent aussi eux-mêmes deux robinets et le shower bath. Cependant, au milieu d'une si grande profusion d'eau, les habitants de Glasgow en réclament

encore davantage, et pour les satisfaire, l'ingénieur Bateman n'a pas hésité à proposer la dérivation du lac Katrin situé à 50 kilomètres de Glasgow. Le bassin de ce lac, d'une étendue de 900 hectares et taillé dans le schiste micacé, est rempli d'une eau vive, limpide et fraîche pendant toute l'année, et qui ne contient pas la quinzième partie des sels de chaux qui se trouvent dans les eaux de la Tamise.

Ce projet de dérivation, dont l'exécution coûterait 15,000,000 de francs, a réuni toutes les sympathies de la population, et s'il a subi un ajournement momentané, nul doute qu'il ne soit bientôt repris sérieusement.

La petite ville de Rugby présente un exemple d'assainissement complet. Les eaux recueillies sur divers points de la circonférence du bassin sont amenées par un tuyau de grès à un réservoir souterrain, puis reprises par des pompes et refoulées au sommet d'une tour qui domine le pays d'une hauteur de 33 mètres. Ces eaux sont déjà distribuées dans la plupart des habitations par des tuyaux en poterie de grès émaillé, et le drainage des eaux infectes pratiqué avec des conduites de même nature verse ses produits dans l'égout. Ce système d'assainissement a été complété en passant un marché avec un fermier des environs qui, moyennant une redevance de 1,250 francs par an, s'est assuré le droit de prendre à l'égout la quantité de liquide nécessaire à ses arrosages, et a déjà par ce moyen notablement amélioré ses cultures.

Ainsi, dans cette petite ville de Rugby qui compte 8,000 habitants et 1,000 maisons, les trois conditions d'assainissement se trouvent réalisées, et cet exemple confirme la sagesse et le caractère pratique du système général d'assainissement proposé par le conseil de santé ; c'est donc, en s'appuyant sur l'autorité d'un fait, que M. Mille a pu terminer son beau rapport en concluant que la salubrité des villes repose principalement sur deux conditions essentielles : l'eau à discrétion dans les habitations, la perte immédiate des vidanges à l'égout. Quant à l'intérêt agricole, M. Mille ne doute pas qu'il ne se trouve satisfait également, lorsque les machines seront en possession de la ferme comme elles le sont de l'atelier.

Mémoire de M. Belgrand.

Le second mémoire dont nous ayons à rendre compte est celui de M. Belgrand; il a pour objet des recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine, qu'il serait possible de conduire à Paris. Cet important travail se divise en trois parties.

La première comprend la classification hydrologique des terrains qui forment le bassin de la Seine, la classification des sources et l'analyse de leurs eaux.

La seconde est consacrée à l'examen des dérivations des différentes sources qu'il est possible d'amener à Paris.

La troisième a pour objet l'étude spéciale des dérivations de la Champagne, que l'auteur propose comme les plus favorables aux intérêts de la population parisienne.

En recherchant la méthode la plus rationnelle pour établir la classification des sources du bassin de la Seine, M. Belgrand n'a pas tardé à reconnaître la régularité de la distribution des cours d'eau dans chaque terrain, et la régularité correspondante et au moins égale de la distribution des sources; il en a conclu que la pièce la plus importante pour le succès de ses recherches serait une carte où l'œil pût saisir facilement la composition géologique du bassin, et la distribution des cours d'eau dans chaque terrain, et il s'est occupé immédiatement d'établir, d'après la carte de l'état-major et les meilleures cartes géologiques, une carte du bassin de la Seine, qui représentât et permît d'embrasser d'un coup d'œil tous les cours d'eau, même les plus petits, et toutes les divisions géologiques.

Cette carte, qui est annexée au mémoire de M. Belgrand, est une œuvre remarquable et éminemment utile; elle servira sans aucun doute de point de départ et de modèle pour des travaux analogues qui seront exécutés tôt ou tard pour les diverses contrées de la France, et qui jetteront une vive lumière sur les richesses hydrologiques qu'elle renferme. Les limites nécessaires d'un compte rendu ne me permettant pas d'en présenter ici les détails, qu'il serait d'ailleurs difficile de suivre pendant une lecture rapide, je dois, non sans regret, me borner à en donner

une explication très-sommaire, et à la signaler à l'attention des personnes qui voudraient approfondir la grande question des eaux de Paris.

Les différents terrains sont distingués sur la carte par des teintes plates et des rayures. Les teintes plates indiquent les terrains imperméables aux eaux pluviales; les rayures les terrains perméables. Les terrains imperméables superficiellement, mais drainés par un terrain très-perméable placé en dessous, sont distingués par une teinte plate et par une rayure.

On comprend combien cette division des terrains, au point de vue de la perméabilité, est importante lorsqu'il s'agit de la recherche de sources, et en effet, si l'on jette les yeux sur la carte, on voit, au nombre prodigieux des cours d'eau qui couvrent les terrains teintés comme imperméables, que les eaux pluviales doivent couler à leur surface; la rareté des ruisseaux dans les parties rayées de la carte, prouve, au contraire, que le sol y est très-perméable aux eaux pluviales, puisqu'il n'existe presque aucune trace de l'écoulement de ces eaux à sa surface.

Il est évident, d'après cela, que les terrains imperméables doivent être sillonnés de nombreuses vallées, au fond desquelles coulent des ruisseaux, et qu'ils doivent être couverts de prairies et de belles forêts, qui leur donnent un aspect riche et riant, alors même qu'ils sont médiocrement fertiles; telles sont les montagnes granitiques du Morvan et les marnes du gypse qui forment les coteaux pittoresques de Bellevue, de Meudon, de Brunoy. Les vallées des terrains perméables, au contraire, sont nécessairement presque toujours sèches; les prairies naturelles y sont rares, la plupart des terres y sont en labour. En un mot, l'ensemble d'une région perméable est triste et monotone, même lorsqu'elle est très-fertile, comme les plaines de la Beauce, les plateaux de la Picardie et le bassin de l'Escaut.

C'est en s'appuyant sur toutes ces considérations, et en étudiant avec soin la nature, le groupement, l'abondance, la composition relative des sources comprises dans le vaste bassin de la Seine, où il devait chercher la solution du problème de l'alimentation de Paris, que M. Belgrand a été conduit à regarder la dérivation de la Somme-Soude comme celle qui peut remplir de la manière la plus satisfaisante la quadruple condition

de fournir à la ville de Paris des eaux pures, fraîches, limpides, et en quantité proportionnée à ses immenses besoins.

Le résumé qui termine son mémoire est sans contredit le meilleur exposé que l'on puisse faire des résultats de ses recherches; je demande la permission à la société de le lui communiquer textuellement :

Classification des sources. — Analyse des eaux.

« Les sources du bassin de la Seine, en faisant abstraction de celles des terrains granitiques et paléozoïques, se divisent en huit variétés, dont quatre appartiennent aux terrains secondaires suivants : *les calcaires oolithiques* qui forment les coteaux arides de la Bourgogne, et *la craie blanche* qui s'étend sous les plaines non moins arides de la Champagne-Pouilleuse; les quatre autres se trouvent dans *les terrains tertiaires* qui environnent Paris.

» Les eaux des sources de ces derniers terrains, à l'exception de celles qui sortent *des sables de Fontainebleau*, sont beaucoup moins pures que celles *des terrains secondaires* et même que celles de la Seine, au pont d'Ivry; elles contiennent habituellement beaucoup de *sulfate de chaux*. En outre, elles sont placées d'une manière peu favorable pour être dérivées, parce qu'elles alimentent des ruisseaux à ramifications très-compliquées et qui ont des crues boueuses; les conduites de prise d'eau seraient donc très-longues et exposées à être envahies par des torrents d'eau chargée de vase.

» Les eaux de *la Bourgogne* et de *la Champagne* sont au contraire très-pures, et ne contiennent pas de *sulfates*. Les dernières surtout renferment beaucoup moins de matières en dissolution que celles de la Seine, au pont d'Ivry.

» Les sources sont disposées d'une manière très-favorable pour être dérivées; dans chaque bassin, elles sont presque toujours disséminées au fond de la vallée principale, les vallées secondaires restant habituellement sèches.

» La conduite de prise d'eau de ces sources serait donc extrêmement simple, puisqu'elle n'aurait qu'à suivre une ou deux vallées seulement. Les ruisseaux de la Champagne ont, d'ail-

leurs, un grand avantage sur tous les autres : ils n'éprouvent pour ainsi dire pas de crues, et sont presque constamment limpides.

» Les eaux de cette contrée remplissent donc cette triple condition d'être *pures*, *fraîches et limpides* à un degré qu'on ne retrouve dans les eaux d'aucune autre partie du bassin de la Seine.

Des eaux qu'il est possible d'amener à Paris par dérivation.

» Les eaux de la Seine et de l'Ourcq dont on dispose actuellement à Paris, ne sont pas convenables pour être distribuées à domicile, parce qu'elles sont froides et sales l'hiver, chaudes et souvent louches l'été.

» On ne peut considérer une distribution d'eau de Seine, même en la supposant filtrée, comme une solution définitive de la question; quelles que soient les dépenses faites antérieurement, la population forcera la main à l'Administration dès qu'elle saura qu'on peut amener à Paris, à des prix modérés, des eaux *plus pures*, *toujours fraîches et limpides*, et par conséquent *infiniment plus agréables à boire que celles de la Seine*. Il est donc nécessaire, avant de faire de nouvelles dépenses, de s'assurer s'il n'est pas possible de dériver des eaux qui satisfassent à cette triple condition.

» *Dérivations.* Les eaux à dériver doivent être prises aux sources mêmes, d'abord parce que, dans les petits ruisseaux, elles sont exposées à s'altérer par une foule de causes, mais surtout parce qu'elles n'y peuvent conserver leur fraîcheur et leur limpidité.

» Des huit variétés de sources du bassin de la Seine, sept doivent être écartées dans le choix des eaux à dériver, par les motifs suivants :

» Les deux variétés de sources des terrains oolitiques (*eaux de la Bourgogne*), et la variété la plus éloignée des sources de la craie (*ligne de sources qui se trouve à la limite Est de la Champagne-Pouilleuse*) sont trop éloignées de Paris, et donnent, d'ailleurs, des eaux moins pures que celles de la Champagne qui sont plus rapprochées. Les trois variétés des terrains tertiaires inférieurs (qui alimentent l'Ourcq et ses *affluents*, *le Grand et le Petit Morin, l'Yères, la Bièvre et l'Yvette*) doivent être repous-

sées par les motifs énoncés plus haut, c'est-à-dire parce qu'elles sont toujours moins pures que celles de la Seine, et qu'en définitive, en raison des difficultés des prises d'eau et des énormes indemnités de toute sorte qu'on aurait à payer, les eaux dérivées coûteraient au moins aussi cher que celles de la Champagne, quoique celles-ci soient plus éloignées.

» Les sources des terrains tertiaires supérieurs (*l'Essonne* et *la Juine*) donnent des eaux très-pures, moins cependant que celles de la Champagne; mais les indemnités d'usine rendraient leur dérivation plus coûteuse.

» Les sources à dériver doivent donc sortir de la craie blanche. Ces sources se divisent en deux régions bien distinctes, celles du bassin d'Eure, et celles de la Champagne. Les premières doivent être écartées, parce qu'au point où il serait possible de les prendre pour les amener à Paris (prise d'eau de Louis XIV) le débit de l'Eure n'est pas suffisant.

Dérivation de Champagne.

» Les ruisseaux de la Champagne sont donc les seuls qui satisfassent à toutes les conditions que doit remplir une dérivation.

» Le ruisseau de Somme-Soude, que je propose de choisir, à l'avantage de rouler des eaux constamment pures, fraîches et limpides, joint celui d'avoir une portée considérable (au mois d'avril dernier, lorsque la Seine était à l'étiage, il débitait 1,710 à 2,300 litres par seconde), et de n'éprouver presque aucune crue (après les fortes pluies de mai et de juin, lorsque la Seine avait monté de près de 2^{m},50, son débit était à peine augmenté d'un quart).

» On pourrait donc prendre facilement dans ce ruisseau 1,000 litres d'eau par seconde, ou 86,400 mètres cubes d'eau par 24 heures. La dérivation s'effectuerait en partant de l'altitude 106^{m},81 et en arrivant à Paris à l'altitude 70, après avoir suivi les plaines de la Champagne entre le confluent de la Somme et de la Soude et Épernay, la rive gauche de la Marne entre Épernay et Meaux, et entre Meaux et Belleville, la rive droite de la Marne et le pied des coteaux gypsifères situés à l'est de Paris. La longueur de la dérivation serait de 214 kilomètres; la dépense d'environ 22 millions, ou de 103,000 fr. par kilomètre.

» L'intérêt annuel de la somme à dépenser serait donc de 1,100,000 fr., soit de 3,020 fr. par jour. La quantité d'eau amenée en 24 heures étant de 86,500 mètres cubes, la dépense par mètre cube serait d'environ $\frac{3,020}{86,400} = 0$ fr. 0349, prix réellement très-modéré.

» La dérivation de Somme-Soude satisferait donc à toutes les convenances, même à celle d'économie. »

Ainsi, Messieurs, si avant d'entreprendre l'examen du mémoire du préfet de la Seine sur les eaux de Paris, on cherche à résumer en quelques mots les conséquences des rapports qui lui ont été adressés par MM. Mille et Belgrand, on voit que le premier, à la suite de ses longues et consciencieuses investigations en Angleterre, est arrivé à poser en principe que la salubrité des villes repose sur trois conditions :

L'eau pure, limpide et fraîche livrée à discrétion.

La perte immédiate des vidanges à l'égout.

L'exploitation des eaux d'égouts par l'agriculture.

Et que le second, M. Belgrand, chargé par le préfet de la Seine de rechercher les moyens de réaliser la première de ces conditions, croit avoir trouvé dans la dérivation de la Somme-Soude le moyen le plus praticable et le plus sûr d'alimenter la ville de Paris d'*une eau pure*, *constamment fraîche et limpide*, sans excéder une dépense quotidienne de 3 à 4 centimes par mètre cube ou par 1,000 litres d'eau.

Mémoire du Préfet de la Seine.

Le mémoire du préfet de la Seine qu'il nous reste à examiner, est un document d'une haute importance et dont la lecture offre un puissant intérêt.

Les premières pages offrent un exposé historique du régime des eaux de Paris depuis la construction de l'aqueduc d'Arcueil, sous l'empereur Julien, jusqu'à l'époque actuelle où la ville desservie par les eaux du canal de l'Ourcq, d'Arcueil, du puits de Grenelle, de Belleville, des Prés-Saint-Gervais et de la Seine, peut disposer chaque jour de 7,390 pouces fontainiers ou 147,000 mètres cubes d'eau, et les distribuer au moins en grande partie par 312,000 mètres de conduites souterraines.

Ce vaste ensemble de travaux, résultat d'efforts successifs, n'a pas sans doute, comme le fait remarquer M. le préfet, le caractère homogène d'un système conçu et exécuté d'un seul coup; mais il a été trop déprécié, et s'il était mieux connu, il serait à l'abri, sinon de toute critique, du moins des injustes dédains qu'il a rencontrés.

Tout en défendant le régime actuel des eaux de Paris contre des plaintes exagérées, le préfet de la Seine reconnaît ses imperfections, les signale lui-même avec une entière franchise, et indique les divers systèmes qui ont été proposés successivement pour l'améliorer.

Il établit ensuite les conditions d'un bon service, en insistant principalement, avec MM. Mille et Belgrand, sur la condition de pureté, de limpidité et de fraîcheur constante que l'eau doit réaliser pour satisfaire à la bonne alimentation d'une grande ville.

Il examine et compare à ce point de vue les diverses eaux de Paris, et constate qu'elles sont d'une qualité inférieure; il montre en effet que les eaux de la Seine elles-mêmes, qui sont les plus pures, prises en amont de Paris, contiennent 16 à 18 centigrammes de sels terreux par litre, tandis que les eaux de la Somme-Soude ne donnent à l'analyse que 12 à 13 centigrammes de carbonate de chaux et de chlorure de magnésium, sans aucune trace de sulfate de chaux, et conservent toute l'année une température fixe de 10 degrés environ; puis, s'autorisant de l'exemple des Romains, et comparant les aqueducs fermés et, pour ainsi dire, indestructibles, par lesquels ils amenaient aux villes les eaux fraîches et limpides des sources lointaines, aux machines à l'aide desquelles les modernes livrent aux populations les eaux des rivières, toujours plus ou moins troubles et impures, et d'une température variable, il manifeste une préférence marquée pour le système des anciens. Enfin, il passe en revue les divers systèmes déjà réalisés en Angleterre, en Écosse et en Belgique, pour l'alimentation des villes, et y trouve un puissant encouragement à sortir des anciens errements et à tenter des routes nouvelles.

C'est sous l'inspiration de ces idées qu'il a demandé à M. Belgrand les recherches dont nous avons rendu compte tout à l'heure, et qui avaient pour but de reconnaître s'il n'existait pas

au delà des formations gypseuses qui entourent Paris, des sources assez abondantes et assez élevées pour être utilement conduites dans la ville. Armé des précieux documents fournis par le mémoire de cet habile ingénieur, il discute les avantages de la dérivation de la Somme-Soude, les conditions d'exécution de ce vaste projet, et suppute les quantités d'eau qu'il pourra fournir à la consommation de Paris.

Il arrive ainsi à ce résultat remarquable qu'en admettant pour Paris un développement considérable, un accroissement non moins grand dans le service public des eaux, et une distribution de 50 litres d'eau par individu et par jour, la consommation quotidienne de la ville ne dépassera pas 200,000 mètres cubes, même dans un avenir très-éloigné, et que les eaux de l'Ourcq, d'Arcueil, de Grenelle et des sources du Nord pouvant fournir 107,000 mètres, les eaux de la Somme-Soude pourront y ajouter un complément constant de 100,000 mètres, et satisfaire à tous les besoins que la prévoyance humaine peut envisager.

Ce total de 207,000 mètres cubes d'eau dépasserait de 7,000 mètres l'évaluation de l'approvisionnement de Londres, qui occupe une surface six fois aussi grande que Paris, et qui contient une population deux fois et demie aussi nombreuse.

Les eaux de la Somme-Soude, qui réalisent si bien toutes les conditions de pureté, de limpidité et de fraîcheur, qui caractérisent une eau potable et industrielle, d'excellente qualité, seraient particulièrement réservées pour la distribution à domicile, tandis que les eaux moins pures, provenant d'Arcueil, du canal de l'Ourcq et des sources du nord, seraient employées aux arrosements publics et autres usages analogues. Le projet de dérivation de la Somme-Soude, proposé par M. Belgrand, est en ce moment l'objet de nouvelles et profondes études, et il s'agit de décider si la ville doit s'engager dans une aussi vaste entreprise, ou se borner à établir en amont de Paris, au-dessus du confluent de la Seine et de la Marne, des prises d'eau suffisantes pour remplacer celles du pont Notre-Dame, de Chaillot et du Gros-Caillou, et fournir à la consommation de Paris, à l'aide de puissantes machines, l'eau de Seine recueillie avant qu'elle ait reçu le tribut limoneux de la Marne et les ruisseaux infects des égouts de la ville. C'est là une des plus grandes ques-

tions qui puissent être soumises au conseil municipal. Espérons qu'il la résoudra d'une manière digne des hautes lumières qu'il renferme et de son dévouement aux intérêts de la capitale de la France.

A la suite de cette importante étude des moyens d'alimenter d'eau la ville de Paris dans des conditions qui soient en rapport avec les ressources et les besoins de la civilisation la plus avancée, M. le préfet examine le système des égouts depuis leur origine jusqu'à ce jour et décrit leur état actuel; il comprend dans cet exposé l'immense galerie qui s'étend sous la rue de Rivoli, et qui, offrant une section de près de 10 mètres, contient un véritable chemin de fer pouvant supporter les roues de wagons affectés au transport des immondices. Plus loin, il aborde la question des vidanges, qui se lie si intimement à celle de l'assainissement de Paris, et après avoir passé en revue les divers systèmes proposés pour l'écoulement direct des vidanges de chaque maison dans les égouts et fait ressortir leurs avantages et leurs inconvénients, il conclut que pour sauvegarder tout à la fois les intérêts de la salubrité et ceux de l'agriculture, il faudrait imaginer des appareils capables, non-seulement de séparer les liquides des matières denses, mais de retenir ces dernières avec toutes les substances chargées de miasmes, avec tous les principes fertilisants des liquides, et de ne laisser couler à l'égout qu'une eau inoffensive et inutile.

Dans cette combinaison, le départ des résidus s'opérerait au moyen de tinettes amenées souterrainement par la communication ouverte entre la fosse et l'égout, et qui, une fois remplies, seraient placées dans des wagons spéciaux et transportées sur les chemins de fer des galeries d'égout. L'invention de tels appareils, d'une application facile et d'une dépense modérée, ne paraît pas improbable dans l'état actuel de la science; mais en attendant qu'elle se réalise, le préfet regarde comme indispensable d'établir immédiatement la distribution d'eau à domicile, dans des proportions suffisantes pour exclure les procédés de vidange aussi onéreux que barbares auxquels on a recours aujourd'hui, et leur substituer une évacuation économique, immédiate et souterraine du contenu des fosses.

Le dernier chapitre du mémoire du préfet de la Seine se rap-

porte à la canalisation complète de Paris. Considérant que les obligations qui résultent pour la ville de Paris, comme pour les particuliers, du décret du 26 mars 1852, leur imposent un nouveau régime de fosses d'aisances et impliquent une canalisation complète de la ville, il propose au conseil municipal un projet de service général qui lui semble répondre à toutes les exigences.

Chaque ligne d'égout principale serait pourvue d'une galerie avec chemin de fer, comme dans la rue de Rivoli; des galeries de moindre dimension, mais pouvant encore permettre la circulation des wagons et des ouvriers, suivraient les lignes secondaires; enfin une petite galerie de petite section, mais assez large encore pour le passage des brouettes et des tinettes, envelopperait chaque îlot de maisons, de manière que chaque maison pût se trouver en communication avec cet égout de ceinture de l'îlot au moyen d'une courte galerie transversale ouverte de deux en deux maisons en face du mur mitoyen. Cette disposition permettrait d'écouler directement les eaux domestiques, les eaux épurées des fosses et d'évacuer souterrainement les matières denses. D'autre part, les immondices au lieu d'être déposées dans les rues seraient descendues dans les galeries d'égouts par des trémies ouvertes dans les cours des maisons, et pourraient être ainsi transportées au loin sans offenser la vue et l'odorat du public. Enfin des chasses d'eau, convenablement organisées, laveraient incessamment les égouts et en expulseraient les boues et les matières sablonneuses qui s'y accumulent si rapidement depuis l'établissement du macadam.

Par cet exposé bien long, sans doute, mais qu'il était difficile d'abréger davantage sans nuire à son ensemble, vous voyez, Messieurs, que tandis que le sol de Paris se couvre de constructions élégantes et de somptueux palais, des travaux moins brillants, mais non moins remarquables, s'exécutent sous les voies publiques. Vous voyez avec quelle hardiesse le préfet de la Seine envisage l'assainissement de cette grande cité, par quels travaux il hâte la solution des importants problèmes qui s'y rattachent.

Aujourd'hui toutes les questions qui se lient au bien-être des populations sont à l'ordre du jour en Europe et en Amérique; l'Angleterre, l'Allemagne, la Belgique, les États-Unis en pour-

suivent la solution avec une infatigable ardeur. Paris, cette immense métropole de la civilisation et des arts, ne pouvait rester en arrière; de puissants efforts ont été faits déjà pour la maintenir à son rang dans ce concours universel des peuples vers un but si digne de leur émulation; ces efforts seront couronnés de succès et il y a tout lieu d'espérer que Paris deviendra bientôt aussi salubre qu'il est magnifique. J'ai pensé qu'en vous faisant connaître avec quelques détails les travaux achevés déjà, et les vastes projets préparés pour un prochain avenir, l'intérêt du sujet me ferait pardonner d'avoir si longtemps occupé votre attention.

Troisième mémoire à propos de la fonction glycogénique du foie,

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences, le 27 août 1855.)

La théorie physiologique qui accorde au foie la fonction de sécréter du sucre, repose uniquement, ainsi qu'on l'a déclaré dès la début de cette discussion, sur l'absence du sucre dans le sang de la veine porte chez un animal en digestion de viande. L'auteur de cette théorie déclare, conformément à ses travaux antérieurs, que « chez un chien en digestion de viande cuite ou crue, il n'y a pas de sucre dans la veine porte, ni une heure, ni deux heures, ni trois heures, etc., après le repas (1). » Cette assertion se trouve reproduite en ces termes dans un ouvrage récent du même auteur : « Quand on dit que, chez un carni» vore, il n'y a pas de sucre dans le sang de la veine porte, ce » n'est pas là un résultat moyen fourni par beaucoup d'expé» riences, dans lesquelles on aurait trouvé quelquefois des ré» sultats opposés. C'est une expérience constante et absolue, et » *jamais* quand elle est bien faite et dans les conditions indi» quées, il n'y a du sucre dans le sang de la veine porte (2). »

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XL, p. 717.

(2) *Leçons de physiologie expérimentale*, par M. Cl. Bernard, 1855 p. 489.

D'autre part, j'ai affirmé, en m'appuyant sur plus de trente expériences faites sur des chiens soumis au régime exclusif de la viande, et saignés à la veine porte pendant la digestion, que, dans le sang de la veine porte d'un animal placé dans ces conditions, on peut toujours, à l'aide du réactif de Frommherz, reconnaître la présence d'un principe sucré.

L'Académie a confié à une commission le soin de juger ces faits contradictoires, afin de terminer ce débat et de fixer l'opinion des physiologistes sur une question qui avait vivement préoccupé le monde savant. Dans la séance du 18 juin, l'Académie a entendu la lecture du travail de la commission. Conformément aux faits dont j'eus l'honneur de la rendre témoin pendant l'expérience à laquelle je fus convoqué, la commission reconnaît qu'il existe dans le sang de la veine porte d'un animal qui a pris un repas de viande, un principe qui réduit la liqueur de Frommherz, c'est-à-dire le tartrate de cuivre dissous dans la potasse. Mais elle ajoute qu'à ces yeux ce phénomène de réduction est insuffisant pour caractériser le sucre, et que la fermentation peut seule fournir une conclusion rigoureuse sur la nature de ce principe. Reconnaissant toutefois que la question relative à la sécrétion du sucre par le foie n'était pas encore résolue, la commission a bien voulu engager les personnes qui se sont occupées de ces travaux à continuer leurs recherches.

Je me suis fait un devoir d'obéir au vœu exprimé par l'éminent rapporteur de la commission, et je viens communiquer à l'Académie le résultat de mes nouvelles expériences, résultat qui n'était pas d'ailleurs difficile à prévoir.

Lorsque, en effet, j'ai annoncé l'existence d'un principe sucré dans le sang de la veine porte, en m'appuyant sur le caractère positif fourni par le réactif cupro-potassique, je me conformais au mode de recherche qui était alors en honneur. Dans toutes les expériences publiques qui ont été faites, depuis six ans, relativement à la recherche du sucre, aussi bien pour le cas considéré ici que pour tous les autres, c'est au réactif de Frommherz que l'on avait recours. La fermentation était sans doute invoquée comme moyen de contrôle dans le cours des recherches de laboratoire; mais on avait, avec raison d'ailleurs, une confiance entière dans le réactif cupro-potassique, et l'on

posait notamment en principe que l'absence de réduction par ce réactif, était une preuve *absolue* de l'absence du sucre dans le liquide examiné (1). Je me plaçais donc bien au cœur de la question en annonçant que, contrairement à ce qui avait été professé jusqu'à ce jour, il existe, dans le sang de la veine porte d'un animal en digestion de viande, un principe qui réduit facilement la liqueur cupro-potassique; ajoutant que l'erreur qui avait été commise sur ce point tenait à la présence, dans le sang de la veine porte, d'une matière albuminoïde qui a pour effet d'empêcher la réaction que le glycose exerce sur la liqueur de Frommhertz. On a déclaré, à la suite de mon travail, que le liquide cupro-potassique, proclamé naguère comme infaillible pour établir l'absence du glycose, est un réactif infidèle ou insuffisant, et que la fermentation est le seul caractère à invoquer. J'ai accepté sans difficulté la question posée en ces termes, persuadé que, puisqu'une chimie attentive avait pu signaler la cause de l'erreur où la physiologie était tombée, relativement à l'emploi du liquide cupro-potassique pour la recherche du sucre dans le sang de la veine porte, elle pourrait également réussir à dévoiler la circonstance qui mettait obstacle à la fermentation alcoolique du même produit.

---

(1) En 1853, l'auteur de la théorie glycogénique exprimait ce fait en ces termes dans sa thèse *Sur la nouvelle fonction du foie* : « La réduction » du tartrate de cuivre dissous dans la potasse, en présence du glucose, » est un caractère empirique qui n'offre pas sans doute une valeur ab- » solue comme la fermentation alcoolique pour constater la *présence* du » glucose. Mais il n'en est plus de même quand il s'agit de constater l'*ab-* » *sence* du même principe sucré ; *si la réduction manque, on peut conclure* » *avec certitude qu'il n'existe pas de traces de glucose dans le liquide où on* » *le cherche.* » (*Nouvelle fonction du foie*, par M. Cl. Bernard, p. 23.)

Le même physiologiste disait encore en 1854, dans ses *Leçons de physiologie expérimentale*, qui viennent d'être imprimées : « Leur caractère » absolu (il est question du réactif de Frommherz et de la potasse) n'est » qu'un caractère négatif, *c'est-à-dire que l'on peut affirmer que toute li-* » *queur qui ne produit pas avec eux les réactions indiquées ne contient au-* » *cun des sucres de la deuxième espèce.* » (*Leçon du 26 décembre 1854, ouv. cité*, p. 39.)

I.

La chimie a fait connaître la liste d'un grand nombre de substances qui, ajoutées à un liquide sucré, ont la propriété de s'opposer à l'action du ferment; même en quantité très-faible, elles mettent obstacle à la transformation du sucre en acide carbonique et alcool. Mais il suffit de faire disparaître ces produits, grâce à un réactif approprié, pour voir la fermentation, jusque-là empêchée, se manifester aussitôt. C'est un fait de ce genre qui se présente pour le sucre contenu dans le sang charrié par la veine porte, pendant la digestion de la viande. Ce principe ne fermente pas directement; mais il suffit de le faire bouillir deux ou trois minutes avec un acide étendu, c'est-à-dire avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou azotique, et de saturer ensuite exactement l'acide par un carbonate alcalin, pour que la fermentation alcoolique puisse se manifester par le contact de la levûre de bière avec sa dissolution.

L'expérience que nous allons rapporter mettra ce phénomène dans tout son jour; elle a d'ailleurs l'avantage de répondre à toutes les objections que l'on pourrait élever, telles que le reflux du sang du foie dans la veine porte, et l'insuffisance du temps du régime animal.

Un chien de forte taille, nourri depuis huit jours de viande de cheval, a pris un repas composé de cette viande cuite. Six heures et demie après ce repas, on a fait sur l'animal vivant la ligature de la veine porte, en opérant comme je l'ai indiqué dans mon deuxième mémoire; le sang, défibriné, pesait 700 grammes.

600 grammes de ce sang ont été traités par deux fois et demie leur volume d'alcool à 36 degrés. Séparée du coagulum rouge dû à l'action de l'alcool, et acidulée par un peu d'acide acétique, cette liqueur a été évaporée à siccité au bain-marie. Le résidu, bien sec, a été repris par l'eau distillée et passé à travers un linge pour le séparer du dépôt albumineux formé pendant l'évaporation.

La liqueur ainsi obtenue a été divisée en deux parties égales.

La première partie a été mise, directement et sans traitement particulier, en contact avec de la levûre de bière : elle n'a donné aucun signe de fermentation.

La seconde a été tenue en ébullition, pendant deux ou trois minutes, avec cinq gouttes d'acide azotique ordinaire. La liqueur, qui était trouble, et passant très-difficilement à travers le filtre, a donné, par l'ébullition, un dépôt de nature albumineuse ou caséeuse, et s'est subitement éclaircie en prenant une belle teinte jaune. Neutralisée ensuite *très-exactement* par un peu de carbonate de soude en poudre, et mise en contact avec de la levûre de bière bien lavée, elle a donné, au bout d'un quart d'heure, des signes de fermentation qui ont continué pendant plusieurs heures, en ayant la précaution de maintenir l'appareil près d'un fourneau un peu chaud. Le gaz recueilli était entièrement absorbable par la potasse. Quant au liquide, on l'a placé dans une petite cornue, et l'on en a recueilli, par la distillation, environ le cinquième. Pendant cette distillation, il a été facile de reconnaître, dans le récipient où les vapeurs se condensaient, une odeur alcoolique bien caractérisée. Le produit de cette distillation ayant été placé dans une cornue plus petite, on a rectifié de manière à ne recueillir que les sept à huit premières gouttes du produit. Dans cette rectification, l'odeur alcoolique s'est encore manifestée avec évidence. Enfin, ce dernier liquide additionné de quelques gouttes d'une dissolution de bichrômate de potasse et d'un peu d'acide sulfurique, porté ensuite à l'ébullition, s'est coloré en vert, et a conservé, après l'ébullition, une légère odeur d'aldéhyde. Je me permets de recommander aux opérateurs cette manière simple et éminemment sensible de reconnaître la présence de l'alcool. Lorsque ce liquide existe en quantité trop petite pour pouvoir être enflammé, la constatation de l'odeur caractéristique de l'esprit-de-vin dans le récipient où viennent se condenser les vapeurs, aussi bien que la coloration en vert par la réduction du bichrômate de potasse, est un moyen qui permet de reconnaître les plus faibles traces d'alcool.

L'expérience que nous venons de rapporter est démonstrative, puisque l'on voit le même sang de la veine porte qui n'avait point donné directement de signes de fermentation, présenter

ce phénomène dès qu'on le soumet à l'action de quelques gouttes d'un acide étendu.

On peut conclure de cette expérience que le principe sucré qui se forme pendant la digestion de la viande, s'accompagne, dans la veine porte, de quelque substance étrangère qui met obstacle à la fermentation alcoolique. Pour faire apparaître le sucre avec toutes ses propriétés, il faut le débarrasser, par l'ébullition avec un acide, des matières étrangères qui l'accompagnent, de même que, pour obtenir à l'état de pureté un produit mêlé à d'autres matières organiques, il faut, par des réactifs appropriés, par le sous-acétate de plomb, par exemple, éliminer les autres substances organiques. Ici, le sous-acétate de plomb ne saurait être employé, car il précipite en partie le glycose contenu dans le foie et dans le sang, comme je l'ai montré dans mon premier mémoire.

Ainsi, le principe sucré contenu dans la veine porte n'est pas seulement masqué par une substance étrangère au réactif de Frommherz, il est également soustrait, par quelque cause du même ordre, à l'action du ferment. C'est parce que l'on a méconnu ces deux circonstances, que l'existence d'un principe sucré dans le sang de la veine porte est restée jusqu'ici inaperçue. Ajoutons enfin que, si le sucre pris dans le foie et dans les veines hépatiques, a la propriété de fermenter directement et sans l'intervention préalable d'un acide, cela tient sans doute à ce que ces produits étrangers charriés par la veine porte pendant la digestion, et qui mettent obstacle à la fermentation du sucre, ont disparu du foie, à la suite du temps et des mutations physiologiques dont cet organe est le siége.

J'ai répété plusieurs fois l'expérience qui précède, avec cette différence que je ne partageais pas en deux parties le liquide, qui était consacré tout entier à constater le phénomène de la fermentation, grâce à l'ébullition préalable avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou azotique. Dans toutes les expériences exécutées de cette manière, en agissant sur 300 à 400 grammes de sang de la veine porte de chiens soumis, depuis une semaine au moins, à une alimentation exclusive avec de la viande de cheval, et opérés de cinq à six heures après le repas, il a toujours été possible de constater, par l'ac-

tion de la levûre de bière, le dégagement d'une certaine quantité d'un gaz absorbable par la potasse, d'apprécier d'une manière très-manifeste une odeur alcoolique dans le récipient où venait se condenser le produit des deux distillations, et de constater avec le dernier liquide la réduction et la coloration en vert du bichrômate de potasse.

L'expérience nous a appris que, dans la discussion actuelle, il faut s'attendre à tous les argumens. M. le professeur Lehmann a récemment observé que la matière colorante du sang (hématosine de M. Le Canu), traitée par l'acide azotique, donne naissance à de l'éther azoteux, à un acide non azoté et à du glycose. On objectera peut-être que, par suite d'une altération de ce genre, il peut se former du glycose dans l'opération qui nous sert à purifier le principe sucré contenu dans le sang de la veine porte. Mais il suffira, pour détruire cette objection, de faire remarquer que, par le procédé que j'ai fait connaître et que j'emploie pour séparer le glycose du sang, toute l'hématosine est précipitée, sans qu'il en reste aucune trace dans le produit ultime de l'opération. En effet, l'addition au sang de trois fois son volume d'alcool, sépare l'hématosine qui se trouve précipitée dans le coagulum rouge formé par l'alcool. L'action de la chaleur sur le liquide filtré, acidifié par l'acide acétique et évaporé à siccité, a ensuite pour résultat d'éliminer toutes les autres matières albuminoïdes du même genre; de telle sorte qu'il est impossible d'admettre que l'acide azotique puisse, dans la dernière opération, rencontrer la moindre trace d'hématosine. J'ajouterai, d'ailleurs, que l'acide sulfurique ne produit point avec l'hématosine la réaction indiquée par M. Lehmann; or, c'est avec l'acide sulfurique étendu que j'ai opéré dans le plus grand nombre de mes expériences, et il a toujours donné le même résultat.

Quelques personnes regretteront peut-être que nous n'ayons pu recueillir dans nos expériences des quantités plus considérables d'alcool. Nous répondrons par une réflexion bien simple. Un chien reçoit un repas composé, par exemple, d'un kilogramme de viande. Commencée deux heures après le repas, la digestion de cette viande n'est pas encore terminée au bout de huit à neuf heures (dans l'estomac de chiens que nous avons

opérés huit et quelquefois dix heures après le repas, il restait encore de la viande non digérée). Que l'on calcule, d'après cela, la quantité de sucre que l'intestin doit céder au sang des veines mésentériques pendant l'espace des quelques minutes que dure la saignée de la veine porte, et l'on comprendra qu'il ne puisse exister dans ce sang que des quantités très-faibles de sucre. Il faudrait, pour obtenir des quantités plus considérables d'alcool, réunir sept à huit chiens de forte taille, recueillir sur chacun d'eux 200 à 300 grammes seulement du sang de la veine porte, afin de ne pas emprunter de sang à la circulation générale, traiter ensuite tous ces sangs par l'alcool, ce procédé étant le seul qui permette d'obtenir sans altération le principe sucré contenu dans le sang de la veine porte, et soumettre enfin à une fermentation commune les produits de ces diverses opérations. Cette belle expérience, mes humbles ressources d'expérimentateur ne m'ont pas permis de l'exécuter; les résultats si nets que j'avais obtenus la rendaient d'ailleurs peu nécessaire.

II.

Les faits qui précèdent paraîtront sans doute décisifs si on les met en regard de cette assertion proclamée par l'auteur de la théorie glycogénique, que pendant la digestion il n'y a *jamais* de sucre dans le sang de la veine porte. Mais l'expérience que nous avons décrite demande à être exécutée avec soin, car, aux difficultés que présentent les expériences sur un animal vivant, vient se joindre cette autre difficulté, d'ordre chimique, qui consiste à trouver une petite quantité d'un produit assez altérable mêlé à une grande proportion de matériaux organiques étrangers. Je demanderai donc la permission de rappeler ici ce que j'ai dit dans mon deuxième mémoire sur la manière d'exécuter la recherche du sucre dans le sang de la veine porte. La méthode que j'emploie n'a pas été, en effet, instituée, ainsi qu'on l'a dit, « vaguement et comme au hasard. » Elle a été, au contraire, le résultat de l'étude approfondie des moyens les plus convenables à employer pour résoudre, par la voie de l'expérience, l'importante question de physiologie dont elle renferme la solution.

Les conditions de cette expérience sont les suivantes :

1° Opérer sur le chien vivant afin de se procurer une quantité assez grande de sang. Si l'on commence, au contraire, par tuer l'animal au moyen de la section du bulle rachidien, et que l'on ne recueille le sang que sur le cadavre, par suite de l'arrêt de la circulation, la quantité de ce liquide que l'on retire des vaisseaux est habituellement trop faible pour que l'on procède avec sûreté dans cette recherche. On peut sans doute avec plus d'attention et de soin obtenir le même résultat dans ce dernier cas; mais il est plus commode et plus sûr d'opérer sur l'animal vivant.

3° Ne pas recueillir pourtant, même avec un chien de forte taille, plus de 300 à 400 grammes de sang de la veine porte, afin d'éviter que le sang qui provient de la saignée ne finisse par être emprunté à celui de la circulation générale.

3° Pour éliminer les matières coagulables du sang, opérer, comme je l'ai indiqué, au moyen de l'alcool, de l'évaporation à siccité, etc. Il est, en effet, un procédé que j'ai quelquefois mis en usage pour l'élimination complète de matières coagulables du sang, et qui permet d'obtenir, à moins de frais, le même résultat. Voici en quoi ce procédé consiste : Le sang, défibriné par le battage, est étendu de son volume d'eau et coagulé dans un bain-marie à la vapeur de l'eau bouillante. Le coagulum très-épais, déterminé par la chaleur, est exprimé dans un linge. Le liquide brun-rouge qu'on en retire, est acidifié par un peu d'acide azotique et porté à l'ébullition dans une capsule; les dernières quantités d'albumine non coagulée au bain-marie, se séparent par cette courte ébullition. En saturant dans le liquide filtré la petite quantité d'acide libre au moyen d'un carbonate alcalin, on obtient très promptement, à l'état de liberté, les parties non coagulables contenues dans le sérum du sang. Mais ce moyen, qui peut rendre beaucoup de services quand il s'agit de rechercher dans le sang des substances peu altérables, ne doit pas être employé dans le cas que nous considérons ici, dans la crainte que, sous l'influence de la chaleur, le carbonate alcalin contenu dans le sérum n'altère ou ne modifie le principe sucré qui existe dans le sang de la veine porte.

4° S'il s'agit d'examiner comparativement le sang de la veine porte et celui qui s'échappe du foie, dans le but de déterminer

les quantités relatives de glycose contenues dans chacun de ces liquides, pratiquer, ainsi que j'ai eu le soin de le dire dans mon deuxième mémoire, une *saignée sur la veine cave inférieure dans la cavité thoracique.* En effet, et j'insiste sur ce point d'une manière toute spéciale, quand on prend le sang dans les *veines hépatiques*, selon le procédé connu et si recommandé, on se place dans des conditions profondément vicieuses au point de vue de la recherche que l'on exécute. Les veines hépatiques sont renfermées, comme on le sait, dans le tissu même du foie, et viennent se déverser dans la veine cave inférieure avant l'émergence de ce dernier vaisseau hors de l'organe hépatique, de sorte qu'il est impossible de pratiquer sur elles une véritable saignée. On est donc obligé, pour recueillir le sang contenu dans les veines hépatiques, d'introduire un tube de verre dans le calibre intérieur de quelques-unes de ces veines, et de *presser ensuite sur le foie afin d'en exprimer le sang*, ou bien, sans employer de tube de verre, on se contente d'inciser la veine cave dans son passage à travers la scissure supérieure du foie, après l'avoir liée dans l'abdomen et dans la poitrine; on incline alors le foie de l'animal pour en faire écouler le liquide contenu dans les veines hépatiques. Mais en opérant de cette manière, on recueille le *sang qui remplit le tissu du foie* et non celui qui circule dans un vaisseau. Autant vaudrait presque séparer le foie de l'animal, le couper en morceaux, et le faire bouillir avec de l'eau. L'organe hépatique étant le réservoir où le sucre se trouve accumulé, il n'est pas étonnant qu'en prenant le sang au sein même de cet organe, on recueille un liquide chargé d'une quantité relativement considérable de sucre, puisqu'on vient chercher ce produit au sein même du réservoir où il est retenu. On peut, il est vrai, nous objecter qu'en prenant, comme nous le recommandons, le sang de la veine cave inférieure dans la cavité thoracique, on ne prend pas uniquement le sang sortant du foie, et qu'il est mélangé avec celui qui provient des extrémités inférieures, puisque la veine cave, qui ne fait que traverser le foie, sans s'y ramifier, vient verser dans le cœur droit le sang qui provient des extrémités inférieures du corps. A cette objection je réponds qu'en liant la veine cave inférieure dans l'abdomen, au-dessous du foie et au-dessus de l'insertion des veines rénales, on peut ar-

rêter le sang qui provient des extrémités inférieures, et que, dans tous les cas, il est bien préférable d'opérer, en se tenant averti de la circonstance, sur ce sang mélangé, que de tomber dans cette vicieuse méthode qui consiste à puiser dans l'organe même où il est physiologiquement accumulé, le principe sucré dont on veut constater l'existence dans la circulation. Est-il étonnant, je le répète, que recueillant, par le canal des veines hépatiques, le sang qui a séjourné dans le tissu sucré du foie, on fasse ressortir une différence si marquée entre les quantités de sucre que l'on trouve au-dessous et au-dessus de cet organe? Mais cette différence résulte surtout de la manière dont l'expérience est faite. Qu'on l'exécute, comme je l'indique, en recueillant le sang en circulation, par une véritable saignée pratiquée sur la veine cave inférieure, à une certaine hauteur au-dessus du foie, dans la cavité thoracique, et l'on verra s'évanouir, entre les quantités de sucre contenues dans les deux sangs, une partie de cette différence dont on fait tant de bruit.

Je rapporterai ici une expérience qui montrera bien qu'en effet lorsqu'on recueille le sang sortant du foie dans les conditions véritablement physiologiques que je signale, le résultat que l'on obtient sous le rapport de la quantité de sucre contenue dans ce liquide, est loin d'être en rapport avec ceux que l'on a tant de fois obtenus en opérant avec le sang des veines hépatiques.

Un chien de forte taille, nourri depuis six jours avec de la viande de cheval, a reçu un repas de cette viande cuite. Six heures après, sans ouvrir la cavité abdominale, ce qui aurait troublé la circulation et empêché de recueillir, dans la veine cave inférieure, une quantité de sang suffisante, on a pratiqué à ce chien la résection de trois côtes pour découvrir la cavité thoracique. On a lié la veine cave inférieure au-dessous du cœur pour s'opposer au reflux du sang de l'oreillette droite. La veine cave inférieure a été alors incisée deux pouces environ au-dessus du diaphragme, pour y introduire un petit tuyau métallique terminé par un tube de caoutchouc. On a pu ainsi recueillir facilement le sang qui circulait dans la veine cave inférieure. Ce sang, après la défibrination, pesait 205 grammes. On l'a traité à la manière ordinaire, par trois fois son volume d'alcool, exprimé le coagulum et évaporé à siccité au bain-marie le liquide

acidulé par un peu d'acide acétique. Après avoir repris le résidu par l'eau distillée et passé à travers un linge, le liquide, mis en contact avec de la levûre de bière préalablement lavée, n'a donné, au bout de huit à dix heures de fermentation, qu'environ 6 centimètres cubes d'acide carbonique. Il n'est pas douteux que si l'on eût opéré, ainsi qu'on le recommande, sur le sang des veines hépatiques pris dans le foie, on n'eût obtenu une quantité d'acide carbonique de beaucoup plus considérable (1).

La discussion précédente montrera peut-être qu'il est bon de ne pas trop s'arrêter, comme on l'a fait jusqu'ici, aux assertions des personnes qui déclarent que *hors de leurs procédés il n'y a point de salut*; ou plutôt elle nous éclaire sur les motifs qui ont fait recommander, comme la seule à mettre en usage, la méthode d'expérience dont il vient d'être question. Recueillir le sang de la veine porte sur le cadavre de l'animal afin de n'en obtenir qu'une petite quantité, et prendre le sang dans les veines hépatiques, c'est-à-dire au sein d'un organe gorgé de sucre, c'est rassembler des conditions artificielles calculées pour frapper les yeux en vue du résultat qu'on veut mettre en évidence,

---

(1) Je ne veux pas agiter ici la question, bien difficile, des moyens qu'il faudrait employer pour déterminer et comparer d'une manière rigoureuse les quantités de sucre que contient le sang de la veine porte pendant la digestion et celles que le sang renferme à sa sortie du foie. Je ferai cependant remarquer que si le sang de la veine cave inférieure, à sa sortie du foie, est chargé d'une quantité notable de sucre, cela tient à ce que par son séjour dans le foie et à la suite du travail de sécrétion qui s'accomplit dans cet organe, il s'y est dépouillé d'une grande quantité d'éléments divers. Comparé, à poids égal, au sang de la veine porte, le sang de la veine cave inférieure peut renfermer plus de sucre que celui de la veine porte, sans qu'il soit permis d'en tirer d'autre conséquence, sinon que le sang s'est débarrassé dans le foie de plusieurs produits étrangers, dont la disparition a pour résultat d'élever la proportion relative du sucre contenu dans ce dernier sang. Je signale ce fait pour répondre à l'argument de plusieurs physiologistes qui voudraient, avec M. de Castelnau, que l'on établît une balance égale entre la quantité de glycose contenue dans les deux sangs; on voit que cette question se complique de beaucoup d'éléments et n'est peut-être pas même susceptible d'être tranchée rigoureusement par l'expérience.

mais ce n'est pas procéder selon les règles d'une saine expérimentation physiologique.

III.

Ici se termine la communication que j'avais à présenter à l'Académie pour faire suite aux deux mémoires que j'ai publiés sur la même question. Arrivé au terme d'un travail qui a été fécond en difficultés de plus d'un genre, je demanderai la permission de résumer les faits nouveaux que je crois avoir mis en lumière dans le cours de ces recherches. La discussion qui s'est concentrée dès le début sur un point presque unique, a fait perdre de vue quelques-uns des résultats que j'avais présentés à l'appui de mon opinion; on me permettra donc de les rappeler ici en peu de mots.

Dans mon premier mémoire, j'ai établi ce fait, admis aujourd'hui comme une vérité incontestable, que, dans l'état normal, il existe une certaine quantité de sucre dans le sang de l'homme et des animaux. Ce fait était en opposition avec les résultats obtenus par l'auteur de la théorie glycogénique, qui déclarait que le sucre, sécrété dans le foie, était presque aussitôt détruit par la respiration; de sorte que, d'après lui, on n'en trouvait plus dans le sang dès sa sortie du poumon. M. Claude Bernard a essayé de m'enlever le mérite de cette découverte, en avançant qu'elle avait été faite, en 1846, par M. Magendie. J'ai répondu nettement à cette assertion, dans mon premier Mémoire imprimé dans les *Annales des sciences naturelles* et dans le *Journal de pharmacie;* mais comme elle se trouve reproduite dans un ouvrage récent du même auteur, je suis obligé de rappeler encore que dans les expériences de M. Magendie, auxquelles on fait allusion, ce physiologiste ne s'était occupé que de constater la présence du glycose dans le sang d'animaux nourris exclusivement avec des matières féculentes; — que l'auteur de la théorie glycogénique n'a jamais fait la moindre allusion à ces résultats de M. Magendie, soit pour les réfuter, soit pour y plier sa théorie, — et qu'il ne s'en est souvenu que neuf années après, postérieurement à la publication de mon travail, et dans le vain désir de me contester l'honneur d'une observation qu'il est impossible de m'enlever. J'ajouterai que M. Bernard était si peu

convaincu de la présence du sucre dans le sang, ailleurs que dans les veines hépatiques et la veine cave inférieure, qu'à l'apparition de mon premier Mémoire, il a prétendu que le glycose dont je signalais la présence dans le sang des animaux de boucherie, provenait du foie, attendu, disait cet observateur, que, pour saigner le bœuf qui vient d'être abattu, le boucher plonge son couteau dans l'oreillette droite du cœur de l'animal, et que, dès lors, le sang ainsi recueilli, arrive directement du foie par la veine cave inférieure qui le déverse dans l'oreillette droite; attendu, disait-il encore, que le boucher presse du pied le foie de l'animal, pour en exprimer plus de sang, etc. Ce fait, que l'oreillette droite soit intéressée par le couteau du boucher, est parfaitement inexact, et nous ne nous arrêterons pas à le réfuter, bien qu'il soit reproduit dans l'ouvrage récemment publié par l'auteur sur la fonction glycogénique (1). Il prouve, toutefois, que ce physiologiste ne pouvait croire, même à cette époque, à l'existence du sucre dans le sang de la circulation générale, c'est-à-dire à la réalité du fait qu'il affirme avoir été découvert par M. Magendie en 1846.

Le second fait que j'ai établi dans les recherches que j'essaye de résumer, c'est la présence dans le foie, en quantité considérable, de l'*albuminose*, c'est-à-dire du produit de la digestion des matières azotées. Ce résultat a une importance que l'on a peut-être trop négligée, au point de vue des fonctions physiologiques du foie, qu'il nous montre comme un organe chargé de servir de réservoir temporaire aux produits de la digestion.

---

(1) « Dans le sang de bœuf pris dans les abattoirs, quand il est frais, on » en trouve toujours (du sucre), et voici pourquoi : Pour saigner les bœufs » que l'on vient d'assommer, le boucher leur enfonce le couteau jusque » dans l'oreillette droite; le sang qui s'en écoule vient donc en partie des » veines hépatiques. Et si l'on observe, en outre, que pour faire dé- » gorger le sang que contient l'animal, on appuie fortement avec le » pied justement dans la région du foie, de manière à exprimer le plus » possible cet organe, vous comprendrez alors, d'après ce que nous » avons dit dans une précédente leçon, comment il se fait que le sang » qui sort de la plaie, mélangé avec celui qui vient des veines hépatiques, » contienne des quantités notables de sucre. » (*Leçons de physiologie expérimentale*, p. 267).

Le rapprochement de ces deux résultats, savoir, qu'il existe beaucoup d'albuminose dans le foie et très-peu dans le sang,— et qu'il existe beaucoup de sucre dans le foie et bien moins dans le sang,—m'ont conduit à émettre cette opinion, accueillie sans défaveur par les physiologistes, que le foie constitue une sorte de réservoir pour les produits de la digestion ; que cet organe doit retenir quelque temps dans son tissu le glycose et l'albuminose provenant de la digestion, pour les déverser plus tard dans le sang de la circulation générale. Il est probable, selon nous, qu'il s'opère dans le foie un travail physiologique nouveau sur les produits de la digestion qui arrivent de l'intestin; de telle sorte que le foie pourrait être considéré, sinon comme un second estomac, au moins comme un véritable *annexe de l'appareil digestif.*

Je me suis occupé ensuite de l'expérience fondamentale qui avait pour objet de démontrer la présence du sucre dans le sang de la veine porte chez un animal nourri exclusivement de viande. J'ai fait voir que, contrairement à ce qui était alors admis, le réactif cupro-potassique accusait dans ce liquide la présence du sucre, qui se trouvait simplement masqué à l'action de ce réactif par une matière étrangère; résultat qui n'est plus maintenant contesté par personne. Je m'efforçais, dans le même travail, d'expliquer et de mettre bien en relief le fait de l'accumulation du sucre dans le foie à la suite de la digestion; je montrais, par une expérience comparative, que, dans les premiers moments de la digestion, le réactif cupro-potassique indique dans le sang de la veine porte une quantité de glycose supérieure à celle qui est contenue dans le sang sortant du foie, pris dans la veine cave inférieure, c'est-à-dire dans la cavité thoracique (1).

---

(1) Les expériences qui m'ont conduit à ce dernier résultat ont été formellement niées. Dans ses *Leçons de physiologie expérimentale*, publiées pour défendre sa théorie, et où il traite son contradicteur avec si peu de modération, l'auteur de la glycogénie, après avoir cité cette deuxième partie de mon Mémoire, ajoute : « J'ai reproduit textuelle» ment les paroles de l'auteur, parce qu'il faut avoir lu, de ses yeux, » de semblables résultats, pour croire qu'on les ait avancés, d'après une

Enfin, dans le mémoire que je viens d'avoir l'honneur de communiquer à l'Académie, j'ai essayé de prouver que le principe sucré qui existe dans le sang de la veine porte, est susceptible d'entrer en fermentation comme celui du foie.

Je crois donc pouvoir répéter ici, ce que je disais à la fin de mon premier mémoire : « Nous concluons, en résumé, que » le foie, chez l'homme et les animaux, n'a point reçu pour » fonction de fabriquer du sucre; que tout le glycose qu'il renferme provient du sang qui gorge son tissu, et que ce glycose » a été apporté dans les vaisseaux par suite de la digestion. »

J'ai été heureux de trouver, dans un mémoire communiqué à l'Académie le 11 juin de cette année, l'entière confirmation de mes propres résultats. Dans un travail intitulé : *Recherches sur la formation du sucre dans l'organisme*, entrepris dans le but de décider si la production du sucre est réellement localisée dans le foie, M. G. Colin (d'Alfort) a été conduit à résumer, par les propositions suivantes, les résultats de ses expériences.

« 1° A l'état normal, chez les herbivores, il y a du sucre » dans le sang, le chyle et la lymphe; chez ces animaux, la » veine porte et les chylifères puisent, pendant la digestion, le

---

» expérience faite une seule fois. On comprend, jusqu'à un certain point, » que l'illusion puisse se glisser dans le raisonnement sous l'influence » de certaines idées préconçues; mais ce qu'il est plus difficile de comprendre, c'est que l'on trouve et que l'on dose du sucre dans le sang » de la veine porte quand il n'y en a pas, et que l'on n'en voie pas » dans le sang des veines hépatiques où il y en a. La possibilité de » semblables contradictions doit attrister les hommes qui recherchent la » vérité! »

Ce n'est pas avec le sang des veines hépatiques que j'ai opéré, comme me le fait dire, avec une persistance singulière, l'auteur des *Leçons de physiologie expérimentale*, mais bien, ainsi que cela est dit partout dans mon mémoire, avec le sang pris dans la veine cave inférieure, au-dessus du diaphragme; et les considérations rapportées plus haut motivaient suffisamment ce choix. Si donc l'honorable professeur avait bien voulu répéter mon expérience telle que je la rapporte, il aurait trouvé le même résultat que j'ai annoncé, et il se serait peut-être dispensé de diriger contre moi, du moins dans ce cas spécial, les foudres de sa magistrale indignation.

» sucre tout formé dans les aliments, comme celui qui y prend
» naissance par les mutations de matières amylacées.

» 2° *Chez les carnassiers nourris exclusivement de chair, la*
» *veine porte et les chylifères se chargent de matière sucrée pro-*
» *duite dans l'appareil digestif aux dépens des principes de l'ali-*
» *mentation.*

» Divers produits de sécrétion, comme la sérosité des plèvres,
» du péricarde, du péritoine, le contenu des vésicules ova-
» riennes, de l'estomac du fœtus, la bile, renferment du sucre
» en plus ou moins forte proportion. »

Des expériences de M. Colin comme des miennes, il résulte donc que le sucre n'apparaît point dans le foie par l'effet d'unc sécrétion de cet organe, mais seulement à la suite de la digestion.

IV.

Je viens de résumer mes recherches particulières à propos de la fonction glycogénique. Vu l'importance du sujet, je crois utile de présenter, en terminant, les considérations générales, résultant d'autres travaux déjà connus, et qui s'élèvent également contre l'existence de cette fonction. Je présenterai ce tableau en termes concis.

L'objet de la fonction glycogénique serait de créer un seul produit, le sucre; lequel produit, une fois versé dans le sang, personne ne peut dire ce qu'il y fait, quel rôle il remplit dans l'économie, ni comment il en disparaît.

Le théâtre de cette fonction serait le foie. Mais cet organe est déjà le siége d'une sécrétion qui n'a rien de mystérieux ni de latent : c'est celle de la bile. Le sang qui s'introduit dans le foie ne renferme point les éléments de la bile, et ce liquide, sécrété aux dépens du sang, s'échappe au dehors par un canal excréteur. Au contraire, le sang qui pénètre dans le foie renferme déjà du sucre, et l'on ne connaît pas encore de conduit excréteur pour le principe sucré. De plus, on ne trouve dans le foie qu'un seul genre de cellule, ce qui indique que cette glande, comme les autres glandes de l'économie, n'est anatomiquement organisée que pour une seule sécrétion.

L'apparition du glycose dans le foie est toujours subordonnée à l'alimentation. Chez un animal bien nourri, c'est pendant la digestion que la proportion de sucre qui se montre dans le foie est le plus considérable possible. Mais quand on supprime l'alimentation, on voit ce produit diminuer rapidement dans le foie, et il finit par disparaître à la suite d'une abstinence suffisamment prolongée. Certes, dans d'autres conjonctures, un tel fait aurait suffi à lui seul pour prouver que, dans l'économie animale, le sucre est un simple produit de digestion et non le résultat d'une sécrétion physiologique. Ajoutez cet autre fait, si confirmatif, emprunté à la pathologie, que, d'après M. Andral, les diabétiques mis à la diète cessent de rendre du sucre par les urines; ce qui prouve que, dans l'état de maladie comme dans l'état de santé, l'apparition du sucre dans l'économie animale est subordonnée à l'alimentation.

La présence du sucre dans le foie ne paraît nullement sous la dépendance du système nerveux, comme le sont toutes les autres fonctions de l'économie. Cette bizarre démonstration de l'influence du système nerveux sur la fonction glycogénique, qui consiste à montrer que le sucre apparaît dans les urines du lapin à la suite de la piqûre d'un certain point, unique, de la moëlle allongée, n'a aucune signification. Il est, en effet, bien reconnu, d'après des travaux récents, que, dans cette expérience, le sucre ne se montre dans l'urine que par suite du trouble apporté par la lésion du système nerveux central, à l'assimilation et à la destruction du sucre dans l'économie. Le professeur Lehmann, dont l'autorité a été invoquée à ce sujet, « déclare formellement, dans sa *Chimie physiologique*, qu'il serait contraire aux lois les plus simples de la chimie de penser » que certaines excitations de filets nerveux dussent influencer » l'apparition du sucre dans le foie; que si cela était admissible, » il faudrait constater, tout d'abord, une accumulation des » matières élémentaires et fondamentales du sang dans le foie » pendant la durée de cette irritation. Or, ce physiologiste » ajoute que, loin d'avoir remarqué une accélération dans la » circulation hépatique, il a, au contraire, toujours observé » un ralentissement dans la circulation chez les diabétiques et » chez les animaux soumis à ses expériences. Il avoue d'ailleurs

» que, dans l'état actuel de nos connaissances (1853), il ne » reste plus rien de vrai, quant à l'origine du sucre dans les » urines, sinon ce fait, *que le sucre passe dans les urines parce » qu'il n'est pas détruit dans le sang* (1). »

Quand la physiologie animale vient à s'enrichir de l'inestimable conquête d'une fonction nouvelle, cette découverte doit trouver et trouve toujours dans la pathologie un retentissement considérable. La fonction glycogénique, connue et affichée depuis plus de six ans, est demeurée absolument stérile dans la pathologie du foie. En fait d'applications à l'art de guérir, elle n'a produit que cette idée que le diabète est une maladie du foie, c'est-à-dire une exagération de sa sécrétion normale, opinion évidemment insoutenable.

Si l'on se demande, en résumé, quelles sont les acquisitions faites par la science à la suite des travaux dont cette question a été l'objet, elles se réduisent, selon nous, à ces deux faits : qu'il existe du sucre dans le tissu du foie, et que, par la digestion, la viande peut fournir du sucre. Ces deux résultats ont sans doute leur importance, mais on pensera peut-être qu'ils ont été un peu chèrement acquis au prix de tant de débats.

Note sur la destruction des punaises; par M. Thenard.

Quelques savants, auxquels je serais presque tenté de me joindre, si je n'étais l'auteur de cette note, penseront peut-être que le sujet un peu suranné que je traite et la forme sous laquelle je le présente ne sont guère dignes d'une lecture sérieuse au sein de l'Académie des sciences; mais ce qui me rassure, c'est que ceux qui auront subi la morsure de la punaise, et ils sont en grand nombre, le trouveront, au contraire, assez piquant pour mériter, un instant du moins, l'attention de cette docte assemblée, et qu'ils voudront bien me savoir gré du vif désir que

---

(1) *Moniteur des hôpitaux*, 7 avril 1855. (*Note historique sur la présence du sucre dans l'organisme animal*, par M. Schnepff.)

j'ai d'assurer leur repos en leur épargnant d'anxieuses souffrances.

J'entre en matière.

Jusqu'en 1811, mes nuits s'étaient écoulées sans avoir jamais été tourmenté par cet horrible insecte, qui non-seulement nous fait de douloureuses piqûres, mais qui, écrasé sous les doigts, répand une odeur si infecte, que nous regrettons presque de lui avoir donné la mort.

A cette époque, j'habitais le collége de France; j'avais quitté le premier pour monter au second, et prendre l'appartement qu'occupe aujourd'hui notre honorable président.

Pendant quelque temps, mon sommeil ne fut pas troublé; mais quand les chaleurs arrivèrent, l'ennemi vint m'attaquer.

J'eus recours aux moyens ordinaires pour m'en débarrasser; j'employais des claies qu'on battait chaque matin. Vaine précaution! il pullulait de plus en plus.

Alors j'éloignai du mur le lit bien visité, bien nettoyé, et le fis mettre au milieu de la chambre : soins inutiles, j'étais toujours victime.

Des amis, en qui j'avais confiance, me conseillèrent de laisser brûler la lampe : au lieu d'une, j'en allumai deux. L'insecte, disaient-ils, redoute la vive lumière; il ne sortira pas de sa retraite, et vous dormirez tranquille : il n'en fut rien.

Une idée, que je croyais excellente, se présenta à mon esprit; c'était de mettre le lit au milieu de la chambre, comme je l'avais fait d'abord, et d'en faire plonger les pieds dans des vases pleins d'eau : je me croyais sauvé. Point du tout; l'ennemi vint m'attaquer comme à l'ordinaire; il grimpait au plafond, et se laissait tomber quand il était au-dessus de moi.

J'étais sur le point de battre en retraite et de déserter cette chambre maudite, quand enfin je trouvai un remède efficace, immanquable dans ses effets et facile à pratiquer sans danger; c'est l'eau de savon.

Aussi, chaque année, je ne manquais pas de répéter l'expérience dont je vais parler, à l'une des leçons de mon cours, et je puis assurer que les auditeurs, intéressés presque tous, me prêtaient une oreille attentive. La plupart étant du quartier Latin auraient pu même m'apporter une foule de sujets vivants.

Que l'on trace sur le fond d'une assiette un cercle avec le doigt humecté d'eau de savon, et qu'on place quelques punaises au centre; bientôt elles iront de côté et d'autre : à peine auront-elles atteint l'enceinte savonneuse, qu'elles se lèveront sur leurs longues pattes et tomberont pour ne plus se relever.

Quand je fis cette expérience pour la première fois, j'éprouvai un moment de joie, et j'étais presque fier de ma victoire; cependant je n'étais pas au bout de mes peines.

Il est vrai que je détruisais les punaises et que j'acquérais ainsi quelques nuits d'un sommeil que rien ne venait plus troubler; mais, au bout de peu de jours, mes tourments se renouvelèrent. Ce n'étaient plus, à la vérité, de grosses punaises, bien repues, qui se trouvaient dans mon lit; c'en était de toutes petites, transparentes, roses, qui venaient d'éclore, et qui bientôt, à l'exemple de leurs père et mère, véritables vampires, grossissaient en se nourrissant du plus pur de mon sang.

Je compris que le savon n'attaquait pas les œufs.

Dès lors j'employai, non plus des dissolutions de savon froides, mais des dissolutions bouillantes, et le succès fut complet; les punaises furent détruites et les œufs cuits.

L'opération devra être faite comme je vais la décrire :

1° Mettre 100 parties d'eau en poids dans une bassine, y ajouter 2 parties de savon vert, placer la bassine sur un fourneau allumé et porter la liqueur à l'ébullition.

2° Enlever la tapisserie de la chambre et agrandir avec une lame de couteau les fissures des murs, si elles n'étaient pas assez larges pour permettre à l'eau de pénétrer dans leur intérieur.

3° Démonter les diverses pièces du lit, s'il est en bois, et retirer les boiseries.

4° Prendre une grosse éponge semblable à celles dont on se sert pour laver les pieds des chevaux, l'attacher avec une ficelle à un bâton de 40 centimètres de long, plonger l'éponge dans la dissolution bouillante de savon, et laver à plusieurs reprises de haut en bas les murs de la chambre et surtout les parties où il y aura des fissures, en ayant soin de replonger à chaque fois l'éponge dans la liqueur, qui, pour agir efficacement, doit toujours être très-chaude et autant que possible bouillante.

5° Laver les diverses pièces du bois de lit et toutes les boise-

ries de la même manière. Si elles étaient précieuses, on pourrait se contenter de les exposer à l'air et au soleil pendant le temps nécessaire pour l'éclosion des œufs et les frotter ensuite.

6° Laver également, toujours avec la dissolution bouillante, les fissures qu'il y aurait dans les carreaux, ou le plancher, ou le parquet, ou les boiseries.

7° Changer les couvertures, les rideaux, et les exposer au soleil pendant quelques jours.

8° Renouveler la paillasse, s'il en existe une, et passer à l'eau bouillante le fond sanglé, les toiles et la laine des matelas.

9° Enfin boucher les fissures des murs avec un mastic formé de craie et de colle animale, puis tapisser la chambre à la manière ordinaire.

10° Toutes les opérations qui précèdent sont nécessaires pour les dortoirs, les casernes, les salles d'hôpitaux, pour les chambres où il y a trois ou quatre lits. Mais quand il n'y en a qu'un ou même deux éloignés l'un de l'autre, on peut se contenter de soumettre à des lotions savonneuses les différentes pièces du lit, ainsi que les objets et les murs près desquels il est placé. Les punaises se réfugient toujours dans leurs fissures : c'est là qu'elles vont déposer leurs œufs.

On peut employer encore, pour la destruction des punaises, beaucoup d'autres matières, par exemple la décoction de tabac, les dissolutions mercurielles, l'essence de térébenthine, etc. Je préfère de beaucoup la dissolution de savon qui est sans odeur, du moins bien sensible, sans danger, économique et à la portée de tous. On pourrait même à la rigueur n'employer que de l'eau bouillante; mais il serait possible qu'en l'appliquant sur les murs elle se refroidît quelquefois par trop. Lorsqu'au contraire elle contient un peu de savon, la destruction de toutes les punaises est toujours certaine; c'est déjà beaucoup.

J'ai connu plusieurs personnes qui pouvaient impunément coucher dans un lit infecté de punaises, tandis que d'autres n'en pouvaient approcher. Ne serait-ce pas dû à ce que les punaises, dont l'organe olfactif est extrêmement sensible, ne peuvent supporter l'odeur qui s'exhale sans doute de la peau de quelques individus?

Non-seulement la dissolution de savon tue les punaises, mais

elle tue beaucoup d'autres insectes, et particulièrement les chenilles, à tel point qu'il serait possible de s'en servir pour détruire les chenilles sur plusieurs légumes.

A cette occasion, je me rappelle un fait qui ne manque pas d'une certaine importance, et par le récit duquel je terminerai cette note déjà trop longue; c'était en 1838, je crois, qu'il se passait. Il y avait tant de chenilles à Chaumot, près de Villeneuve-sur-Yonne, là où je possède des bois, une petite ferme et une maison avec un jardin, qu'on ne pouvait mettre le pied dehors sans en écraser un grand nombre; elles couvraient la terre, dévoraient les feuilles, entraient dans les maisons, se promenaient sur tous les meubles, montaient sur la table, et me tenaient, bien malgré moi, compagnie à dîner. J'avais beaucoup d'arbres à fruit que je voulais protéger; il me suffit pour cela d'entourer la tige des arbres de savon vert mêlé d'un peu de tabac, dans une hauteur de 10 à 12 centimètres. Tous furent préservés; ceux des jardins voisins, tous les pommiers et poiriers à cidre des champs furent au contraire ravagés. J'eus une belle récolte de fruits; personne n'en eut que moi dans le pays. Les chenilles, en grand nombre, montaient jusqu'au bourrelet de savon et redescendaient tout de suite; aucune ne passait outre.

L'année suivante, il y aurait eu de plus grands dégâts encore, car les arbres se couvrirent de nids de chenilles; et sur les petites branches où le soleil pouvait darder ses rayons, des œufs en grand nombre furent déposés par des essaims de papillons, sous forme de bagues, qui pouvaient chacune produire trois cent cinquante à quatre cents individus. Je m'en assurai en en plaçant quelques-unes dans des verres à une température de 22 à 24 degrés. En trois fois vingt-quatre heures, les petites chenilles apparurent. Heureusement qu'il vint quelques beaux jours en mars; l'éclosion générale eut lieu, des pluies froides survinrent, et toutes les chenilles disparurent; le pays fut délivré de ce terrible fléau.

Je me rappelle encore que les chenilles, presque à la fin de leur existence, se réunirent en boules grosses comme la tête sur les jeunes arbres, et que, pour les désunir, il suffisait de verser un peu d'huile sur quelques-unes avec une longue perche : toute la masse se déroulait et tombait au pied de l'arbre.

C'est surtout dans les pays chauds que la destruction des punaises doit être faite avec grand soin. Là les petites bêtes, comme on les appelle, se multiplient avec une effrayante rapidité. Je n'oublierai jamais qu'en 1838, étant logé à Bordeaux, dans un des hôtels les plus renommés de cette belle et grande ville, je fus réveillé la nuit, quoique bien fatigué, par nombre de punaises qui me dévoraient. Je me plaignis le lendemain à la maîtresse de l'hôtel d'avoir été trompé, et je la prévins que j'allais la quitter : *Comme vous voudrez, Monsieur,* me dit-elle naïvement; *mais en changeant d'hôtel vous ne ferez que changer de punaises.* Je lui donnai le moyen de s'en débarrasser; l'a-t-elle pratiqué?

J'ai cru devoir, à la prière répétée de diverses personnes, publier ces faits que je connais depuis longtemps, que j'ai racontés à qui a voulu les entendre, et que d'autres connaissent maintenant aussi bien que moi.

Peut-être me dira-t-on : Pourquoi ne les avez-vous pas publiés dès 1811? Je répondrai que je croyais qu'il aurait suffi de les faire connaître de vive voix pour les répandre généralement, et j'ajouterai que d'ailleurs il vaut mieux tard que jamais, quand on croit encore la publication utile.

Remarques de M. Despretz à l'occasion de cette communication.

Après la lecture de M. Thenard, M. Despretz demande la parole et fait connaître un procédé qui lui a complétement réussi.

Il trouva en 1853, après une absence de deux mois, sa chambre à coucher envahie par des punaises. Il n'y en avait pas une deux mois auparavant. Les mères avaient été probablement apportées par quelque vieux livre. Il plaça quelques canons de soufre dans deux ou trois têts à rôtir, qu'il chauffa de manière à enflammer cette substance. Il répéta l'expérience deux fois en vingt-quatre heures, puis il renouvela l'air de la chambre. Il chauffa légèrement dans deux ou trois creusets un mélange de chaux et de sel ammoniac; il répéta encore l'expérience deux fois en vingt-quatre heures. Il ouvrit les fenêtres, il fit battre les livres, les couvertures, etc. : les punaises disparurent.

L'avantage de l'acide sulfureux est de pénétrer dans les fentes, dans les crevasses, etc.

Il est à peine besoin de recommander d'ôter de la chambre, avant de commencer l'expérience, tous les objets en fer ou en acier, et tous les objets qui renferment des parties en fer ou en acier, comme les pendules, etc.

Le dégagement du gaz ammoniacal, après la production de l'acide sulfureux, est bien essentiel. Si cet acide n'était pas saturé par l'alcali, il se transformerait bientôt en acide sulfurique par le concours de l'oxygène et de la vapeur d'eau de l'air atmosphérique, et brûlerait le papier, le linge, etc., qui en seraient imprégnés.

Il résulte de cet essai que l'acide sulfureux détruit non-seulement les punaises, mais aussi les œufs.

Cet essai est facile à pratiquer; seulement on ne doit coucher dans la chambre qu'après avoir renouvelé assez de fois l'air pour faire disparaître l'odeur du gaz acide sulfureux ou du gaz ammoniacal, ce qui n'exige qu'un à deux jours.

Nous ajouterons qu'on trouva encore quelques punaises dans les jointures du lit en fer; un peu d'essence de térébenthine versée dans ces jointures les tua immédiatement jusqu'à la dernière.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Production artificielle de l'essence de moutarde; par MM. Marcellin Berthelot et S. de Luca.

M. Wertheim a montré que l'essence de moutarde $C^8H^5AzS^2$ pouvait être regardée comme une combinaison d'essence d'ai C^6H^5S et d'acide sulfocyanhydrique :

$$C^8H^5AzS^2 = C^6H^5S,\ C^2AzS,$$

Il a établi cette constitution, et rattaché entre elles l'essence d'ail et l'essence de moutarde par de remarquables expériences d'analyse et de synthèse.

S'appuyant sur les données de ces importantes recherches,

MM. Berthelot et de Luca ont réussi à obtenir l'essence de moutarde sans faire intervenir aucun principe analogue extrait des crucifères, et en prenant la glycérine seule pour point de départ. C'est en poursuivant leurs études sur le propylène iodé qu'ils ont été conduits à ce résultat.

La formule de l'essence d'ail C^6H^5S, en effet, ne diffère de celle du propylène iodé C^6H^5I, que par la substitution du soufre à l'iode. Il suffit donc, d'après ces formules, de réaliser cette substitution, puis de combiner le produit avec l'acide sulfocyanhydrique pour obtenir l'essence de moutarde.

Cette double réaction a été réalisée dans une seule opération en traitant le propylène iodé par le sulfocyanure de potassium

$$C^6H^5I + C^2AzKS^2 = C^8H^5AzS^2 + KI.$$

La réaction s'accomplit à 100 degrés dans des matras fermés à la lampe. On emploie les deux substances à peu près en proportions atomiques avec addition d'un peu d'eau. Au bout de quelques heures la décomposition est complète ; on ouvre les matras, on y verse de l'eau et on obtient une huile jaunâtre, qui surnage une solution aqueuse concentrée d'iodure de potassium. On isole cette huile au moyen d'un entonnoir à robinet, puis on la distille. Elle entre en ébullition un peu au-dessus de 100 degrés, puis la température s'élève peu à peu; la majeure partie distille vers 150 degrés. Le produit le plus volatil renferme un peu d'essence d'ail, résultant de quelque réaction secondaire, mais le produit principal qui distille à 150 degrés, possède les propriétés de l'essence de moutarde, exerce la même action sur les yeux et sur la peau et présente la même composition.

Traité par l'ammoniaque, ce liquide se dissout lentement et fournit de la thiosinnamine comme l'essence de moutarde naturelle. Cette thiosinnamine offre la composition, les propriétés générales et la forme cristalline de la thiosinnamine obtenue avec l'essence naturelle; il y a identité parfaite entre ces deux matières.

En faisant cristalliser dans l'eau la thiosinnamine préparée avec l'essence naturelle, MM. Berthelot et S. de Luca ont observé quelques phénomènes intéressants de sursaturation. Dissoute dans l'eau bouillante, cette substance cristallise rarement

par le refroidissement, mais si l'on agite vivement la liqueur avec une baguette, elle se prend en masse. Fondue sous l'eau, la thiosinnamine forme une couche visqueuse qui peut se conserver longtemps à l'état liquide, et se solidifie immédiatement par l'agitation.

L'essence de moutarde peut être obtenue non-seulement au moyen du sulfocyanure de potassium, mais, mieux encore, au moyen du sulfocyanure d'argent. Lorsque l'on introduit dans un tube du sulfocyanure d'argent et du propylène iodé, ces deux substances réagissent, même à froid; le propylène iodé disparaît et est remplacé par de l'essence de moutarde, en même temps qu'il se forme de l'iodure d'argent. Si l'on opère à 100 degrés, le sulfure d'argent prend naissance simultanément.

La formation de l'essence de moutarde au moyen du propylène iodé dérivé de la glycérine, rattache de la manière la plus directe cette essence ainsi que l'essence d'ail aux séries générales de la chimie organique. Cette dernière essence, en effet, est du propylène sulfuré, c'est-à-dire du propylène $C^6 H^6$, dans lequel un équivalent d'hydrogène a été substitué par un équivalent de soufre. L'essence de moutarde à son tour est du sulfocyanure de propylène.

Ce résultat généralisé permettra sans doute d'obtenir d'autres essences analogues avec les carbures homologues du propylène, notamment avec le gaz oléfiant. Les auteurs se proposent de faire quelques essais dans cette direction. Ils font remarquer, en terminant leur important mémoire, que l'essence de moutarde pouvant être produite au moyen des substances grasses neutres si abondantes dans les végétaux et en particulier dans les crucifères, il y a lieu d'espérer que l'on ne tardera pas à se rendre compte de l'origine de l'essence naturelle.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Sur les propriétés du haricot vénéneux de la vieille Calabre, par le professeur Christison.

La plupart des voyageurs qui ont parcouru la côte occidentale d'Afrique, parlent d'une semence qui est en grand honneur parmi les peuples de ces contrées, et qui est employée par eux à l'épreuve des criminels contre lesquels s'élèvent des soupçons plus ou moins fondés. Dans l'action très-variée qu'elle produit sur eux, ils croient voir une révélation de la justice divine, et la culpabilité de l'accusé dépend ainsi de la facilité avec laquelle il en supporte les effets.

Le poison d'épreuve des tribus qui habitent le long de la rivière de Gambie, paraît être l'écorce d'un arbre de la famille des légumineuses, qui a été décrit et figuré sous le nom de *fillæa suaveolens*, par Guillemin et Perrotet, dans leur flore de Sénégambie. Hooker et Bentham considèrent cet arbre comme identique avec l'*erytrophleum guineense*, dont l'écorce fournit, par infusion, l'eau rouge ou le poison d'épreuve des colons nègres qui habitent les environs de Sierra Léone. Et celui-ci, à son tour, a été considéré comme identique avec le *cassa* ou *casa*, dont l'écorce, au dire de Tuckey, est employée au même usage par les naturels de la rivière du Congo.

Il est bien possible que plusieurs espèces du même genre soient employées pour le même objet. Mais, à en juger par les écorces que j'ai sous les yeux, et qui proviennent, l'une de Gambie, l'autre de Sierra Léone, il est peu probable que le *fillæa suaveolens* et l'*erytrophleum guineense* soient une seule et même espèce botanique.

Je n'ai pas obtenu jusqu'ici de renseignements bien positifs sur les effets de l'arbre à l'eau rouge ou du *cassa*. D'après Winterbottom, l'écorce de cet arbre aurait une action vénéneuse assez puissante, quoique, à en juger par la quantité qui, selon lui, est nécessaire à l'épreuve des criminels, elle ne paraisse pas constituer un poison très-subtil. L'écorce qui m'a été présentée

par M. Daniel, comme étant celle du *fillæa suaveolens*, doit avoir, au contraire, une action très-énergique, car lorsqu'on en met un seul grain sur la langue, elle détermine un engourdissement très-violent en même temps qu'une cuisson très-sensible dans toute la partie dont elle a le contact. Celle que j'ai reçue de lui comme étant l'*erytrophleum guineense*, a une saveur purement astringente, sans amertume, sans engourdissement, sans âcreté. Son tissu se trouve rempli d'une matière rouge résiniforme, dont on n'aperçoit pas trace dans la précédente. Il y a donc ainsi une différence fondamentale entre les deux écorces, et on doit croire, par ces seuls caractères, qu'elles dérivent d'espèces botaniques différentes.

Selon Winterbottom, lorsqu'un accusé doit être soumis à l'épreuve de l'eau rouge, on fait une proclamation. Tout le corps judiciaire s'assemble sur la place publique en présence d'un grand concours d'assistants, parmi lesquels les femmes se font surtout remarquer par leur nombre et l'élégance de leur mise. L'écorce est pulvérisée et pesée publiquement. On en prend une demi-pinte, qu'on agite avec de l'eau jusqu'à ce que la mousse s'élève, puis on la présente à l'accusé, qui la boit à plusieurs reprises et aussi rapidement que possible. S'il est pris de douleurs d'entrailles très-violentes, sans vomissements ni purgation, il est déclaré coupable, et vendu comme esclave lorsqu'il est rétabli. Vomit-il, au contraire, le poison sans éprouver d'autre accident, on proclame hautement son innocence, et le tribunal prononce son acquittement.

J'ai eu l'occasion, dans ces derniers temps, de rencontrer un autre poison d'épreuve plus énergique encore et plus intéressant que celui dont je viens de parler. D'après les quelques essais que j'ai pu faire, c'est vraiment une substance des plus singulières et des plus violentes, et il est digne de remarque qu'aucun auteur n'en ait fait mention, lorsque le pays où elle est en usage est depuis longtemps connu des Européens.

M. Waddell, missionnaire dans la vieille Calabre, me remit, il y a peu de jours, deux graines qu'il me donna pour les semences de l'arbre à l'épreuve des tribus noires qui habitent cette contrée. Les renseignements qu'il me transmit sur l'usage et les propriétés de ces graines me parurent si singuliers, que j'eus

bientôt le plus vif désir de connaître leur nature chimique et leur action médicale. Trois échantillons de graines absolument semblables me parvinrent encore par d'autres sources, en sorte que je n'ai pas aujourd'hui le moindre doute à élever sur leur authenticité. C'était là un point important, car les naturels y tiennent beaucoup, à ce qu'il paraît, et ne s'en défont qu'avec une difficulté extrême. Ils y tiennent surtout en raison même de l'action vénéneuse qu'elle présente, et qu'ils regardent comme le plus sûr moyen d'épreuve à l'égard des accusés. La croyance générale est que l'innocent vomit le poison et n'en éprouve aucun malaise, tandis que le coupable l'absorbe et meurt; et cette croyance est si profondément enracinée, que l'épreuve est réclamée par tous ceux contre lesquels s'élèvent les plus légers soupçons. Plus d'un innocent a dû payer de sa vie cette téméraire confiance.

La graine d'épreuve de la vieille Calabre, appelée éseré par les naturels, est une sorte de haricot appartenant à la famille des légumineuses, et ayant les dimensions à peu près du haricot de nos jardins. On doit croire qu'elle est inconnue en Europe, car aucun des éminents botanistes auxquels je l'ai présenté, sans même en excepter Robert Brown, n'a pu la rattacher à une espèce connue. Dans mon désir d'en donner une description fidèle, j'ai prié mes collègues Syme et Balfour d'en essayer la culture en Écosse, et je suis heureux de pouvoir dire qu'elle a parfaitement réussi. Tous deux ont vu se développer une plante rampante, vivace, ayant le port et le caractère d'une légumineuse, et présentant d'ailleurs une grande ressemblance avec le *dolichos*. La racine est grosse et ligneuse : la plante fraîche exhale une odeur forte et lourde qui persiste longtemps même après qu'on l'a coupée. Quoiqu'âgée de deux ans, elle n'a pas encore fleuri, semblable en cela aux autres plantes de son espèce, qui poussent des feuilles et des tiges plusieurs années avant de porter des fleurs. Il me sera donc impossible jusque-là de donner exactement le nom de la plante qui produit l'*éseré*.

Quant à la semence, elle possède des caractères que nous pouvons dès à présent définir. On y remarque un tégument solide, friable, de consistance ligneuse et un peu rude, dont la couleur varie entre le cramoisi et le chocolat pâle. Les graines,

proprement dites, qui pèsent 36 à 40 grains, sont d'une facile conservation, et paraissent à l'abri de toute attaque de la part des insectes, comme le sont d'ailleurs presque toutes les graines des tropiques. Elles sont blanches, insipides, dépourvues d'amertume et d'âcreté, sans aucune impression fâcheuse qui puisse révéler l'action formidable qu'elles exercent sur l'économie. C'est là, sans contredit, une particularité des plus remarquables, et qui devrait tenir l'attention éveillée, s'il était jamais possible qu'un pareil poison pût s'acclimater en Europe. On sait que la saveur amère est particulière à toutes les semences vénéneuses de la même famille. J'avais donc pensé d'abord que celles que j'avais entre les mains n'étaient pas les véritables semences de l'arbre à l'épreuve, et qu'elles étaient dépourvues d'action; mais je ne tardai pas à revenir de cette erreur, comme on le verra par la suite.

Dans l'examen chimique que je fis de ces graines, je cherchai surtout à isoler le principe actif qu'elles devaient contenir, mais toutes mes tentatives demeurèrent infructueuses. Les graines légumineuses sont, en général, d'une analyse très-difficile, et il s'y joint, dans le cas présent, un nouvel obstacle tenant au défaut de saveur de la substance employée. L'amertume ne pouvant servir de guide dans les divers traitements que l'on fait subir à la graine, on est obligé de recourir sans cesse à l'action sur les animaux, ce qui rend la marche très-lente et très-difficile. Tout ce qu'il m'a été possible de savoir, c'est que la graine d'*éseré*, comme beaucoup d'autres de son ordre, contient une grande quantité d'amidon inerte, de la légumine, et une huile fixe également inerte, dont le poids s'élève à 1,3 pour 100; que ses propriétés actives peuvent être concentrées dans un extrait alcoolique qui forme 2,7 pour 100 du poids des semences; et qu'enfin cet extrait ne fournit pas d'alcaloïde par les méthodes les plus simples et les plus ordinaires de l'analyse organique.

Je me suis occupé plus longuement de l'action médicale de ces semences; mais je dois dire d'abord qu'il est très-important de se mettre en garde contre les chances d'erreur auxquelles on se trouve assujetti, lorsqu'on examine cette action sur les petits animaux. C'est à peine si l'on aperçoit quelques signes de malaise, même après qu'on leur a donné la dose mortelle. L'animal de-

vient faible et languissant; son corps prend peu à peu de la flaccidité et de l'immobilité; puis la respiration, d'abord lente, s'arrête tout à coup, et la mort survient. Il semble ainsi que l'animal meure par suite d'insensibilité ou de coma, tandis qu'il n'en est rien. Tant qu'il lui reste la force d'exprimer ce qu'il sent, on peut reconnaître des signes non équivoques de sensibilité à côté de la langueur générale, qui marche, il est vrai, très-rapidement. Et en pratiquant l'autopsie après que la respiration a cessé, on trouve le cœur dans un état complet de paralysie. On comprend qu'une paralysie rapidement croissante du cœur suffise pour expliquer, non-seulement la mort qui est survenue, mais l'abattement et la flaccidité qui l'ont précédée.

C'est ce qu'il me fut permis de constater dans la première expérience que je fis sur cet objet : 21 grains de semence finement pulvérisée furent introduits dans le tissu cellulaire sous-cutané d'un lapin. Dans les trois premières minutes, rien de particulier ne put être observé : l'animal devint plus faible, il est vrai, surtout dans les membres postérieurs, mais sa sensibilité demeura intacte. Il se débattait toujours quand on le tirait par les oreilles, et résistait toujours aux efforts qu'on faisait pour le faire avancer. Dans la quatrième minute, la faiblesse fit des progrès extrêmement rapides, à ce point que, renversé sur le côté, l'animal persistait dans cette position, faute d'avoir assez de force pour se relever. Immédiatement après, le tronc et les extrémités devinrent complétement flasques, et après la cinquième minute la respiration cessa. A l'autopsie, on trouva les battements du cœur très-faibles et très-lents : ils s'arrêtèrent complétement au bout de dix minutes, et quand ensuite on ouvrit les cavités, on put remarquer que le côté gauche donnait un sang beaucoup plus brillant que le côté droit. Ainsi le cœur avait été réellement paralysé, et la circulation ne s'était pas maintenue plus longtemps que la respiration.

Des phénomènes tout aussi remarquables m'ont été offerts par l'extrait alcoolique des semences.

2 grains 1/3 de cet extrait obtenus de 100 grains de semence pulvérisée ont été introduits dans le tissu cellulaire d'un lapin, comme ci-dessus, et au bout de dix minutes, sans autre signe précurseur, l'animal fut pris d'une faiblesse subite, tomba sur

le côté, se débattit un peu avec ses pattes, et cessa de respirer au bout de la troisième minute. L'autopsie révéla les mêmes phénomènes que précédemment.

Il est évident, d'après cela, que la semence de l'arbre à épreuve de la vieille Calabre constitue un poison très-violent, au moins pour les petits animaux. Je n'ai pas essayé de fixer exactement le degré de son énergie, parce que je me suis trouvé éclairé sur ce point par deux expériences faites sur moi-même dans des circonstances très-dignes d'intérêt, et que je dois dès à présent rappeler.

Dans le doute où j'étais sur l'authenticité de mes semences à cause de leur défaut de saveur, je pris un soir la huitième partie de l'une d'elles une heure environ après mon dernier repas. Le poids de ce petit fragment s'élevait à 6 grains ou 30 centigrammes. Or, ni dans les premiers moments qui suivirent cette ingestion, ni pendant tout le cours de la nuit, je n'éprouvai d'effet sensible, si ce n'est, cependant, que je me réveillai deux ou trois fois avec un léger engourdissement dans les membres.

Le lendemain matin, à mon réveil, je pris une nouvelle et double dose de la substance, c'est-à-dire que je pris le quart d'une semence entière ou 60 centigrammes. J'éprouvai au bout d'un quart d'heure un léger vertige que j'essayai de combattre à l'aide d'une douche et d'une friction. Mais loin de se dissiper, il fit au contraire de nouveaux progrès, et s'accompagna bientôt d'une espèce d'ivresse analogue à celle que produit l'opium ou le chanvre indien. Bien convaincu alors que j'étais sous l'influence d'un poison énergique, je n'hésitai pas à prendre un vomitif pour débarrasser complétement l'estomac. Néanmoins le vertige augmenta toujours, et je devins bientôt si faible, qu'il me fallut forcément prendre le lit. Le docteur Simpson, qui vint me voir quarante minutes environ après l'ingestion du poison, me trouva le visage abattu, le teint pâle, le cœur et le pouls extrêmement faibles et tumultueusement irréguliers, les facultés mentales parfaitement intactes. Il jugea à propos d'appeler en consultation le docteur Douglas Macglagan, médecin toxicologue justement apprécié, qui trouva mon état absolument semblable à celui que produit une dose exagérée d'aconit. Il constata, d'ailleurs, les mêmes symptômes exactement que

ceux qu'avait reconnus le docteur Simpson. Je n'éprouvais en réalité, aucun sentiment de malaise, ni peine, ni engourdissement, ni souffrance aiguë d'aucune sorte, et pour ce qui est de l'inquiétude que j'aurais pu concevoir, j'étais rassuré par cette considération que les six premiers grains n'ayant produit aucun effet, les douze autres ne pouvaient être mortels, surtout après que l'estomac avait été si complétement évacué.

Quoi qu'il en soit, les deux médecins jugèrent à propos de rappeler la chaleur aux pieds, et de m'appliquer un large sinapisme sur toute la région abdominale. Presque immédiatement mon état changea. Le pouls reprit du volume sinon de la régularité; je trouvai assez de force pour me retourner dans mon lit, chose que je n'avais pas pu faire jusque-là, et je pus observer alors une action extrêmement tumultueuse du cœur qui persista même après deux heures de sommeil. Enfin, je pris une tasse de café très-fort qui enleva jusqu'aux dernières traces de mon indisposition : le cœur lui-même devint parfaitement régulier.

En ayant égard à ces deux expériences faites sur moi-même, comme à celles faites antérieurement sur des lapins, il est facile de reconnaître que la principale action de ce poison extraordinaire est la dépression qu'il exerce sur les mouvements du cœur, dépression qui dégénère rapidement en paralysie et qui devient ainsi la cause immédiate de la mort, quand celle-ci survient. Mais à côté de cette action principale, on peut également en reconnaître une autre dans la paralysie des muscles volontaires ou dans la suspension de l'influence même de la volonté. Il n'est guère possible d'admettre, en effet, qu'une simple faiblesse comme celle qui résulte de l'action sur le cœur puisse déterminer une incapacité aussi absolue que celle où je me suis trouvé par rapport aux mouvements des muscles et à l'exercice de la volonté.

L'intégrité des facultés mentales au milieu de la prostration générale est un fait singulier et des plus remarquables. Les détails circonstanciés que je viens de rapporter n'ont d'autre objet que d'appeler l'attention sur ce point intéressant, et je suis convaincu qu'on ne les trouvera pas trop étendus, eu égard à l'importance du sujet.

L'efficacité du café pour dissiper ce qui peut rester de l'action vénéneuse après cinq heures, est également digne de remarque. Tous les jours on emploie le café comme antidote des divers poisons narcotiques, mais son utilité réelle est encore révoquée en doute par beaucoup de praticiens. Dans le cas actuel, l'effet contre l'irrégularité du cœur a été aussi rapide que manifeste, et je n'ai, pour mon compte, aucun doute à élever sur son action curative à cet égard.

Quant à la question de savoir si un poison qui possède une action dépressive si marquée sur les mouvements du cœur, est susceptible d'application à l'art de guérir, c'est là un point que le temps et l'expérience pourront seuls décider. Tout ce que je puis dire, c'est que sa puissance est incontestable, et quand on voit entrer dans le domaine de la thérapeutique des poisons aussi énergiques que l'aconitine, la digitaline, l'acide hydrocyanique, il est bien permis de croire que la semence de l'arbre à l'épreuve y trouvera un jour sa place.

Je terminerai par une dernière remarque qui m'a beaucoup frappé pendant que j'étais sous l'influence du poison. On a pensé jusqu'ici qu'il y aurait quelque intérêt à chercher une substance qui, pour les exécutions criminelles, pût amener la mort, sans la faire précéder de douleurs aiguës. Plusieurs gouvernements ont consulté la science sur ce point, et la science n'a pas encore suffisamment répondu. Je pense que la semence d'épreuve de la Vieille-Calabre remplirait parfaitement l'objet qu'on se propose. Autant que j'ai pu en juger par l'effet qu'elle a produit sur moi, elle ne détermine aucune souffrance, aucun malaise. On sent la vitalité qui s'en va peu à peu, mais on conserve toutes ses facultés, et on n'éprouve aucune sensation qui mérite le nom de douleur. Une mort semblable, par simple défaillance, est évidemment celle qui convient le mieux dans les exécutions criminelles ; et c'est celle que procurerait, selon toute apparence, la semence d'épreuve de la Vieille-Calabre.

H. Buigney.

Sur les sparadraps des hôpitaux civils de Bruxelles.

Par M. J. Laneau, pharmacien en chef de l'hôpital Saint-Jean.

(Extrait.)

Les qualités d'un bon sparadrap consistent à être souple, agglutinatif, à se ramollir par le simple attouchement des doigts, et à pouvoir supporter les différentes températures de l'atmosphère sans éprouver un changement trop sensible. Ces propriétés que possèdent les divers sparadraps employés dans les hôpitaux de Bruxelles ont déterminé M. Laneau à les faire connaître. Leur composition est due à M. Stals, pharmacien en chef honoraire de l'hôpital Saint-Jean et dont la carrière pharmaceutique est si digne d'éloges.

1° *Emplâtre agglutinatif de M. Stals.*

Trois substances entrent dans la composition de cet emplâtre; ce sont l'emplâtre simple, la térébenthine cuite et la colophane. Les conditions suivantes sont strictement recommandées par l'auteur, afin d'obtenir un produit toujours conforme et identique.

1° Il faut apporter un soin particulier à la préparation de l'emplâtre simple et n'employer exclusivement comme ingrédients que de l'huile d'olive de première qualité, de la litharge anglaise exempte de cuivre, et de l'eau de pluie en quantité déterminée. Le choix et la pureté des matières premières sont des conditions essentielles pour avoir un bon résultat.

Pour préparer l'emplâtre simple, on prend :

Huile d'olive.	5000	gram.
Litharge en poudre fine. . . .	2500	—
Eau de pluie bouillie.	9000	—

On commence par se placer dans les conditions ordinaires de température et de travail avec 3000 grammes d'eau seulement. Après que l'huile est dédoublée et que ses principes se sont en partie combinés avec l'oxyde de plomb, ce qui dure environ une heure, on ajoute encore 3000 grammes d'eau, puis le restant de l'eau est ajouté au bout de la seconde heure.

Trois heures sont ordinairement nécessaires pour achever la cuisson de l'emplâtre, mais on ne peut s'arrêter là ; l'opération doit être continuée vivement et avec les précautions d'usage, jusqu'à ce que l'eau, qui se trouve dans l'emplâtre à l'état libre et mélangé, en soit expulsée, ou bien qu'il n'y reste plus que de l'eau à l'état combiné. De cette manière, toute la glycérine et l'oxyde plombique qu'elle tient en solution, sont retenus dans l'oléo-margarate métallique, ce qui ne laisse pas d'avoir une importance ultérieure, pour ce qui concerne les qualités inoffensives du sparadrap.

Quatre heures de temps sont exigées pour préparer l'emplâtre simple. On ne doit pas craindre de le brûler, si l'on a soin de diminuer le feu graduellement et d'agiter toujours vivement, surtout quand l'opération marche à sa fin.

On juge communément de la cuisson de l'emplâtre, quand il est cassant, après avoir subi, pendant quelques instants, le contact de l'eau froide ; et de l'absence de l'eau à l'état libre, lorsque de l'emplâtre, tombant sur des charbons incandescents, ne donne plus lieu à des crépitations ou à de petites explosions.

L'emplâtre simple, préparé comme ci-dessus, est d'un blanc mat et *cassant* à la température normale de 15° C.

2° La térébenthine *cuite* sera préparée avec de la térébenthine de Venise, transparente, peu colorée, assez fluide, d'une bonne odeur et d'une saveur amère sans âcreté.

La térébenthine de Bordeaux, qui est opaque, d'une odeur forte et désagréable et dont la saveur est âcre et amère, doit être absolument rejetée.

La coction de la térébenthine doit être continuée jusqu'à ce qu'elle ne contienne presque plus d'huile essentielle et qu'elle se solidifie fortement au contact de l'eau froide. On renouvelle de temps en temps l'eau, de manière à ce que les principes extractifs colorants et acides solubles soient enlevés autant que possible.

Après ces lavages, on aura soin de chasser l'eau par une évaporation ménagée, puis on coulera la térébenthine cuite dans des formes carrées en fer-blanc.

3° On ne pourra se servir que de la colophane blonde claire.

Les colophanes brunes et noirâtres, la résine jaune et la poix de Bourgogne ne peuvent être employées, à cause des principes

colorants et de l'eau qu'elles contiennent assez souvent. Il faut surtout éviter la présence de l'eau à l'état libre; c'est ce qui rend le sparadrap opaque et moins adhésif.

4° Pour préparer l'emplâtre agglutinatif

Pr. : Emplâtre simple.	2400	gram.
Térébenthine cuite.	210	—
Colophane blonde.	90	—

Faites fondre la colophane et la térébenthine cuite ; passez-les à travers un linge fin, pour retenir les impuretés, et sur l'emplâtre simple, liquéfié au préalable. Mélangez le tout exactement, sous l'influence du feu. C'est le moment, je pense, où les résines électro-négatives de la térébenthine cuite et de la colophane, qui consistent, pour la plus grande partie, en acides sylvique, pimarique, abéitique ou colopholique, dont deux ou trois sont isomères, peuvent trouver le moyen de se saponifier en partie, et de s'adoucir avec l'oxyde de plomb et la glycérine que l'on a eu soin de conserver dans l'emplâtre simple.

Les proportions de résines, ci-dessus indiquées, sont convenables pour l'été; mais pour la période hivernale il est nécessaire de les modifier comme suit :

Térébenthine cuite.	240	gram.
Colophane blonde.	60	—

5° La confection du sparadrap se fait avec des toiles à demi-usées, amidonnées et fortement repassées.

Il convient de passer la solution amylique au tamis de soie, pour en écarter les corps étrangers.

La masse emplastique et le couteau du sparadrapier doivent être bien chauds et le tirage sera fait par une et non par deux personnes. De cette manière, on peut mieux conduire l'opération, l'un n'agit pas en sens inverse de l'autre, ou l'on ne perd point de temps, par le fait même de l'impulsion que l'on voudrait donner à son aide.

Si les bandes de toile ou de coton ne sont pas bien amidonnées et repassées, il se peut quelquefois que la pluche dépasse l'épaisseur de la couche emplastique et rende les surfaces du sparadrap inégales, ce qu'il convient d'éviter.

Le sparadrap simple, ainsi préparé, est très-flexible, très-adhé-

sif, peut être froissé sans se gercer, développe une odeur fraîche et agréable et ne donne jamais lieu à des érythèmes ou à des érésipèles.

2. *Sparadrap de Janin modifié par M. Stals.*

Le formulaire de Cadet de Gassicourt indique pour la préparation de l'emplâtre vésicant de Janin, la formule suivante :

Pr. :	Mastic.	90	gram.
	Térébenthine.	90	—
	Euphorbe.	15	—
	Cantharides.	30	—

Dans le but de ne produire généralement qu'une rubéfaction plus ou moins forte, et, pour le cas exceptionnel d'effet vésicant chez des individus très-sensibles, afin d'empêcher l'action irritante des cantharides sur les voies urinaires, M. Stals a modifié la formule primitive comme suit :

Pr. :	Térébenthine de Venise. . .	105	gram.
	Mastic.	60	—
	Euphorbe.	15	—
	Diachylon gommé.	15	—
	Camphre.	5	—
	Cantharides.	30	—

La térébenthine étant liquéfiée, on y ajoute le mélange de mastic et d'euphorbe en poudre très-fine. On continue à chauffer sur un feu doux, jusqu'à ce que la masse résineuse soit uniforme ou qu'elle ne présente plus de grumeaux. Alors on y laisse fondre le diachylon, puis on introduit le mélange de poudre de cantharides et de camphre sous une agitation continuelle, afin que le tout soit bien homogène. Pour obtenir le sparadrap d'emplâtre de Janin, ainsi modifié, il convient de se placer dans les mêmes conditions que pour le sparadrap simple, quant au tirage et à l'apprêt des tissus ; seulement, il faut le laisser sécher quelques jours et le conserver *non roulé*. Ce sparadrap a tout à fait l'aspect d'un taffetas verni de couleur brune, plus ou moins foncée selon l'épaisseur de la couche emplastique.

3° *Emplâtre vésicatoire et sparadrap vésicant.*

Beaucoup de formulaires, et, entre autres, la *Pharmacopée*

belge, font entrer la poix noire dans la composition de l'emplâtre vésicatoire. Il y a déjà longtemps, qu'à l'exemple du codex français et de celui de Londres, j'en ai exclu cette substance, dont l'odeur est très-désagréable. Depuis mon entrée dans les hôpitaux, on ne se sert que de l'emplâtre vésicatoire modifié de la manière suivante, tout en conservant la proportion de cantharides exigée par la pharmacopée légale.

Pr. :	Cire jaune.	1200	gram.
	Poix blanche.	1200	—
	Térébenthine de Venise.	400	—
	Baume de Pérou. . . .	50	—
	Cantharides.	1200	—

Faites liquéfier la poix blanche et la cire, ajoutez la poudre de cantharides et laissez digérer à une douce chaleur, pendant une demi-heure au moins. Ensuite mêlez-y la térébenthine et le baume du Pérou, en ayant soin de bien agiter pendant le refroidissement.

Avec cet emplâtre, qui possède une odeur balsamique très-agréable, nous confectionnons, selon la méthode ordinaire, un sparadrap dont l'emploi est très-commode. Il est aussi vésicant et aussi adhérent que le vésicatoire de Leperdriel, et il ne présente pas, comme celui-ci, l'inconvénient de développer l'odeur désagréable de la poix noire. T. G.

(*Journal de pharm. d'Anvers.*)

Sur l'emploi dans l'Industrie, de certaines essences artificielles ;

Par M. Girard.

L'étude de la chimie organique, et principalement des éthers de la série amylique a produit dans ces dernières années, un résultat curieux. On a vu des corps, qui le plus souvent trouvaient leur origine dans des matières d'une odeur infecte, donner naissance à des composés nouveaux doués des odeurs les plus suaves, et rappelant les parfums les plus délicats employés jusqu'ici dans l'industrie. De là une source toute nouvelle d'applications. Frappé de l'odeur de fruit qu'exhalent certains éthers, les chimistes ont cherché non-seulement à démontrer l'identité de ces

dernières avec les essences des fruits, mais encore ils se sont efforcés de les faire pénétrer dans l'industrie du parfumeur et du distillateur. C'est ainsi que nous voyons employer journellement les essences artificielles d'ananas, de poires, de cognac, etc.

L'emploi de ces essences présentant, au point de vue économique, une grande importance, nous avons pensé qu'il serait intéressant de faire connaître les modes de préparations de ceux de ces produits qui présentent le plus d'intérêt.

Essence d'ananas. — L'essence d'ananas est une solution alcoolique d'éther butyrique.

Pour préparer l'éther butyrique qui sert à cet usage, on mélange parties égales d'alcool absolu et d'acide butyrique auxquelles on ajoute une petite quantité d'acide sulfurique. On peut opérer sur 500 grammes d'alcool, 500 grammes d'acide butyrique et 15 grammes d'acide sulfurique. Le mélange est chauffé pendant quelques minutes, et l'on voit l'éther butyrique venir former une couche à la surface du liquide. On ajoute alors un volume égal d'eau, on enlève la couche supérieure, on distille la liqueur restante, ce qui fournit une nouvelle quantité d'éther, que l'on joint à la première. L'éther butyrique est alors agité avec une solution alcaline étendue, pour enlever l'acide libre. Il faut être réservé dans les lavages, parce que l'éther est sensiblement soluble dans l'eau.

L'essence d'ananas commerciale se prépare en dissolvant 1 litre d'éther butyrique dans 8 à 10 litres d'esprit-de-vin pur; quelquefois aussi, on le dissout dans de l'eau-de-vie ordinaire.

Cette essence ainsi préparée a des usages assez variés; on l'emploie dans la parfumerie, dans la confiserie; elle sert à aromatiser le rhum de mauvaise qualité. Les Anglais se servent de l'essence d'ananas pour préparer une limonade agréable, qu'ils désignent sous le nom de *pine-apple-ale.* Vingt à vingt-cinq gouttes suffisent pour donner une forte odeur d'ananas à une solution de 500 grammes de sucre additionnée d'acide tartrique.

Essence de poires. — Cette essence s'obtient en dissolvant dans l'alcool l'acétate d'amylène (éther acétique de l'huile de pommes de terre).

L'huile de pommes de terre brute n'est pas propre à la préparation de cet éther; il faut la purifier : pour cela, on l'agite

avec une solution alcaline étendue, et, après l'avoir séparée, on la distille au thermomètre; on recueille les portions qui passent entre 100 et 112°.

Lorsqu'on veut préparer l'éther acétique, on prend 1 partie d'huile de pommes de terre, 1 1/2 d'acétate de soude fondu, et 1 à 1 1/2 d'acide sulfurique. Le tout, bien mélangé, est maintenu à une douce chaleur pendant quelques heures. En ajoutant de l'eau, l'éther acétique se sépare; on le recueille, on distille la liqueur restante, ce qui fournit une nouvelle quantité d'éther; puis on agite avec de l'eau et une solution de soude.

Si l'on mêle 15 parties d'éther acétique de l'huile de pommes de terre, 1 1/2 d'éther acétique de l'alcool et 100 à 120 parties d'esprit-de-vin, on obtient une essence parfaite, qui donne aux substances auxquelles on la mélange le parfum de la poire de bergamote.

Essence de pommes. — Sous le nom d'essence de pommes, on désigne une solution alcoolique d'éther valérianique de l'huile de pommes de terre. On l'obtient, comme produit secondaire, lorsqu'on prépare l'acide valérianique, en distillant l'huile de pommes de terre avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse; mais, pour en préparer une quantité notable, il est nécessaire d'éthérifier l'acide valérianique.

Pour préparer l'acide valérianique, 1 partie d'huile de pommes de terre est mélangée avec 3 parties d'acide sulfurique, avec précaution et petit à petit; on ajoute ensuite 2 parties d'eau. On chauffe en même temps, dans une cornue tubulée, une solution de 2 parties 1/4 de bichromate de potasse dans 4 1/2 d'eau; on introduit alors, tout doucement et par petites portions, le premier liquide, de manière à maintenir une douce ébullition dans la cornue. Le liquide distillé est saturé avec du carbonate de soude, et évaporé à siccité pour obtenir du valérianate de soude. Il suffirait, pour obtenir l'acide valérianique, de décomposer ce sel par l'acide sulfurique; mais on peut employer directement le valérianate de soude pour la préparation de l'éther.

En effet, on prend 1 partie en poids d'huile de pommes de terre, qu'on mélange, avec précaution, avec une quantité égale d'acide sulfurique; on ajoute 1 partie 1/2 de valérianate de soude bien sec, et l'on maintient quelque temps la liqueur au bain-

marie. En ajoutant de l'eau, l'éther se sépare; on le purifie, comme on a fait pour les composés précédents. Il faut éviter avec soin de chauffer trop fort.

Lorsqu'on étend cet éther de cinq à six fois son volume d'alcool, on obtient un produit qui prend une odeur de pomme très-agréable.

Essence de cognac, essence de raisin. — La composition de ces essences n'est pas aussi bien déterminée que celle des précédentes. M. Hoffman pense qu'elles constituent un éther ou un mélange d'éthers de la série amylique dissous dans une grande quantité d'alcool; il est curieux de voir une substance (l'huile de pommes de terre) qu'on élimine avec le plus grand soin dans la fabrication de l'eau-de-vie, à cause de son odeur désagréable, venir, sous une autre forme en minimes quantités, fournir le parfum même de l'eau-de-vie à celles qui en manquent.

Ces essences sont, en effet, employées en Allemagne surtout, à donner l'arome de l'eau-de-vie de cognac aux eaux-de-vie de mauvaise qualité.

Huile artificielle d'amandes amères ou *essence de mirbane.* Cette essence n'appartient plus à la série des éthers, c'est un composé d'un tout autre ordre. Elle provient de l'action de l'acide nitrique sur la benzine, et les chimistes la désignent sous le nom de *nitro-benzine.*

La méthode employée en Angleterre, pour sa préparation, a été indiquée par M. Mansfield. L'appareil consiste en un large tube de verre ayant la forme d'un serpentin; à sa partie supérieure il se bifurque, et chacune des deux branches porte un entonnoir. Un filet d'acide nitrique concentré coule lentement par l'un des entonnoirs; l'autre fournit la benzine. Les deux liquides se rencontrent à la bifurcation, et l'attaque s'opère avec dégagement de chaleur. En suivant le serpentin, le nouveau composé se refroidit; on le recueille à l'extrémité inférieure. La nitro-benzine ou essence de mirbane ainsi obtenue a besoin d'être purifiée; pour cela, on la lave à l'eau, puis avec une solution alcaline.

La nitro-benzine ainsi préparée ressemble beaucoup, par ses caractères physiques, à l'essence d'amandes amères; elle est employée, dans l'industrie, pour parfumer les savons, et il est pro-

bable qu'elle est susceptible d'autres applications. (*Bulletin de la société d'encouragement.*) T. G.

Sur la coloration de l'amidon par l'iode.

Par A. Béchamp, professeur adjoint à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

J'ai publié dans le tome XXVII, page 406, 3e série, de ce journal, une note dans laquelle je donne le moyen de déceler la présence de la fécule lorsqu'elle est masquée par certaines substances organiques. Dans cette même note, j'ai tenté de prouver que l'amidon essentiel, la partie non azotée qui a pour formule $C^{12}H^{10}O^{10}$, bleuit réellement par l'iode. Je me vois forcé de revenir sur ce sujet afin de répondre à la note que M. Blondlot a publiée pour critiquer une partie de ce travail (1).

En 1853, je m'occupais de la régénération de la cellulose et de la fécule, de leurs dérivés nitriques, la *pyroxyline* et la *xyloïdine* (2); cette dernière combinaison, réduite par deux procédés différents que je ferai connaître prochainement, me fournit une substance soluble dans l'eau froide qui bleuissait par l'iode. Cette coloration me suffit pour affirmer que la matière amylacée avait été régénérée. Longtemps après, et pendant que je m'occupais de la xyloïdine, je lus dans le *Journal de Chimie médicale* (mars 1854), le passage suivant du compte rendu d'un mémoire de M. Blondlot, que je demande la permission de reproduire. « .... Se fondant particulièrement sur ce fait déjà connu, » que toutes les fécules, quelque bien purifiées qu'elles soient, » fournissent de l'ammoniaque quand on les désorganise en » présence de la potasse caustique en excès, l'auteur admet que » les granules en question sont réunis entre eux par une sorte » d'enduit azoté, ayant quelque analogie avec les substances » gélatineuses. Il y a plus, c'est que, d'après lui, ce serait exclusivement à cet enduit presque imperceptible que les granules, et par suite la fécule, seraient redevables de la propriété de

---

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, juin 1855.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 25 juillet 1853.

» bleuir par l'iode, la matière amylacée proprement dite étant; » par elle-même, sans action spéciale sur ce réactif. Pour établir » cette opinion, il s'appuie principalement sur cette particula- » rité fort remarquable, c'est que les granules, abandonnés dans » l'eau pendant un certain temps, perdent la propriété de bleuir » par l'iode, sans que, vus au microscope, ils paraissent modi- » fiés dans leur constitution. Du reste, des effets semblables se » produisent presque instantanément (sans doute par l'inter- » vention de quelques influences catalytiques) lorsque les gra- » nules se trouvent en présence de certains principes animaux, » tels que la salive, le sérum du sang, etc., à la condition toute- » fois que le liquide soit neutre, ou mieux légèrement alcalin. » Ce qui est positif, c'est que, dans ce cas encore, les granules, » tout en se colorant en jaune par l'iode, sont restés intacts, et » que s'il s'est formé du sucre et de la dextrine, ce n'est qu'en » proportion insignifiante. »

Cette lecture me surprit. J'avoue que je ne pouvais comprendre comment l'enduit azoté *presque imperceptible* de nature gélatineuse des granules était capable de résister successivement à l'action de l'acide nitrique fumant et ensuite à l'influence des agents énergiques que j'employais pour régénérer la fécule, tandis que certaines influences catalytiques occasionnaient si facilement sa destruction. On le voit, j'étais intéressé dans la question. *Je n'ai pas cru devoir protester contre la manière de voir* de M. Blondlot, j'ai voulu m'éclairer dans l'intérêt de mes recherches : si j'étais arrivé à une conclusion conforme à celle que je combats, je l'aurais déclaré avec impartialité.

Je n'insisterai pas sur la manière dont une de mes expériences est rapportée : il suffira au lecteur de comparer ma note et la critique. Je dirai seulement que la fécule et la dissolution concentrée de potasse caustique ont été chauffées tant qu'il s'est dégagé de l'ammoniaque et jusqu'au moment où le tout se prit en masse par le refroidissement, c'est-à-dire presque jusqu'au moment où la potasse caustique redevint monohydratée.

M. Blondlot, pour soutenir qu'il y a encore de l'azote dans la fécule (ce qui, au fond, importe peu) après ce traitement, veut que je poursuive la désorganisation de la matière par la voie sèche. Je me suis bien gardé et je me garderai encore de

suivre ce conseil : à ce prix, on trouverait de l'azote dans toutes les matières organiques. Mais faut-il donc anéantir la fécule pour l'empêcher de bleuir par l'iode ?

Du reste, comme je tiens la question pour très-importante, comme, en fait, l'observation de M. Blondlot sur l'influence des matières animales pour empêcher l'iode de bleuir la fécule est capitale, voici ce que je répondrai à l'objection qui m'est faite :

Toutes les fois que l'on calcine, au contact de l'air, des matières hydrogénées et carbonées avec la potasse caustique, il se dégage de l'ammoniaque en quantité très-sensible. Je me suis assuré que du sucre candi très-pur, chauffé avec de la potasse caustique humectée, ne dégage pas d'ammoniaque d'abord, et que bientôt lorsque la matière commence à noircir, le dégagement devient assez notable pour bleuir franchement le papier de tournesol rougi.

C'est encore ainsi que M. Faraday, et plus tard M. J. Reiset (1), en ont obtenu en calcinant des substances non azotées, comme le sucre, l'acétate de potasse, l'oxalate de chaux, le tartrate de plomb, etc., avec les hydrates de potasse, de soude et de baryte. « Il est curieux, dit M. Reiset, de lire le mémoire de cet habile chimiste, pour se convaincre de la pureté irréprochable des réactifs employés et préparés par lui avec des précautions minutieuses. »

C'est ce qui arrive aussi avec la fécule. Lorsque malgré la concentration du mélange alcalin le dégagement d'ammoniaque cesse, on le voit en effet reparaître pendant la transformation de la fécule en acide oxalique, tandis qu'il se dégage de l'hydrogène : c'est cet hydrogène qui, à l'état naissant, forme de l'ammoniaque avec l'azote atmosphérique. C'est dans l'intervalle qui sépare le dégagement d'ammoniaque du premier temps et le dégagement de la fin, qui est le résultat de la destruction de la fécule, qu'il faut examiner le résidu. J'ai vu plusieurs fois, dans

(1) J. Reiset, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. V, p. 471 et suivantes.

A la vérité M. Will a réfuté le travail de M. Reiset, mais seulement quant à la quantité et non quant au fait possible du dégagement de l'ammoniaque.

des expériences poussées témérairement loin, le résidu contenir encore de la fécule colorable et de l'acide oxalique.

Dans la recherche de l'azote à l'état d'ammoniaque, il faut être très-circonspect : il m'est déjà arrivé, et cela est arrivé à d'autres, d'obtenir un dégagement d'ammoniaque avec la chaux iodée seule qui, préparée depuis longtemps, avait cependant été conservée à l'abri de la poussière.

Modification à la préparation de l'onguent de styrax.

Par M. F. Hainaut, membre correspondant à Courcelles.

Il n'est sans doute pas de pharmacien qui n'ait trouvé trop de consistance à l'onguent de styrax, surtout en hiver. Cela est dû à la trop forte proportion de cire qui entre dans sa composition.

Il possède une très-bonne consistance en employant :

Colophane.	250	gram.
Résine élémi.	250	—
Cire jaune.	60	—
Styrax liquide. . . .	125	—
Huile d'olive. . . .	250	—

La seule différence dans les proportions indiquées par les formulaires, c'est que la moitié de la cire est remplacée par autant d'huile.

Je remplace l'huile de noix par celle d'olive, parce que, comme le fait remarquer M. Guibourt, celle-ci n'étant pas siccative, l'onguent ne se dessèche pas à sa surface. (*Journal de pharmacie d'Anvers.*) T. G.

Sur la préparation de l'onguent mercuriel.

Par M. Ant. Sépot, pharmacien à Constantinople.

Dans un précédent mémoire, dont un extrait est inséré dans la *Gazette des hopitaux* (n° 116, 30 septembre 1854), j'ai proposé un procédé pour obtenir en quinze minutes l'onguent mercuriel La réussite de ce procédé dépend uniquement de la

manière d'opérer; l'axonge doit être employée au commencement de la préparation, en quantités minimes; quatre à cinq parties suffisent pour éteindre cent parties de mercure; la trituration ne doit pas être interrompue, et vers la fin de l'opération, le complément de l'axonge doit y être ajouté peu à peu. Si l'on commence la trituration avec une quantité plus grande de graisse, l'extinction du mercure devient difficile. C'est précisément comme dans la préparation d'une émulsion oléagineuse où l'emploi, au commencement, d'une quantité d'eau plus grande que celle qui est nécessaire empêche l'huile de s'émulsionner. Il m'est arrivé cependant, en préparant cet onguent pendant l'été, d'éprouver de la difficulté en employant de l'axonge devenue presque liquide par la chaleur de la saison. J'aurais évité cette difficulté en refroidissant la graisse et le mortier dont je devais me servir, si je n'eusse trouvé un autre moyen plus simple, et par conséquent préférable. Je mets le mercure dans un mortier de marbre; j'y ajoute la première partie de la graisse, comme l'indique mon procédé, et j'agite vivement ces deux substances avec une spatule de fer; tout le mercure se divise promptement en très-petits globules presque imperceptibles : alors je commence la trituration pour achever la préparation.

Si je reviens sur ce sujet, c'est à cause de l'observation faite par M. Pomonti sur l'action particulière du nitrate de potasse de faciliter l'extinction du mercure dans la graisse (1), action que j'ai aussi voulu constater.

J'ai fait trois essais d'après le procédé de M. Pomonti sans obtenir un résultat satisfaisant; après une trituration d'une demi-heure, les globules métalliques étaient encore visibles. Dans le doute que ce résultat négatif ne dépendît de ma manière d'opérer, j'ai cru nécessaire d'essayer un autre moyen capable de m'assurer si réellement le nitrate de potasse possédait l'action qu'on lui attribue. Je me suis donc servi de ma méthode en établissant comme point de comparaison le temps nécessaire pour l'extinction du mercure dans l'axonge pure. Le premier essai fait avec de la graisse pure, en présence du docteur Hübsch,

(1) Voir *Journal de pharm. et de chim.* 3e série, t. XXVII, p. 65.

s'est terminé en onze minutes. Au deuxième essai, qui a été fait avec de l'axonge préparée d'après M. Pomonti, le mercure n'était pas complétement éteint après vingt minutes d'agitation. J'ai fait un troisième essai avec de l'axonge préalablement mêlée avec du sulfate de potasse selon M. Marshal Heauley (1); l'extinction du mercure était complète après douze minutes de trituration.

On deduira de là que la solution de nitrate de potasse, loin de faciliter l'extinction du mercure dans la graisse, la rend au contraire plus difficile, et que le sulfate de potasse n'y exerce aucune action. C'est par conséquent à quelque autre cause qu'il faut attribuer les succès obtenus par M. Pomonti. Quant à l'observation de M. Marshal Heauley de s'être mieux trouvé en remplaçant le nitrate par le sulfate de potasse, elle paraît exacte d'après les résultats des essais comparatifs mentionnés; cependant l'avantage que paraîtrait offrir le sulfate de potasse se borne à ne pas retarder l'extinction du mercure, car il ne la facilite nullement.

La préparation de l'onguent mercuriel demande beaucoup de temps. On a cherché à l'abréger, et il a été proposé successivement pour y parvenir un grand nombre de procédés qui ont été vantés et abandonnés tour à tour. Tous ont réussi dans les mains de leurs auteurs, mais il n'en a plus été de même lorsqu'ils ont été répétés par d'autres personnes, soit parce qu'on opérait plus en grand, soit parce que les conditions n'étaient plus les mêmes. Nous craignons qu'il n'en soit de celui de M. Séput comme des autres, d'après les essais que nous avons faits. Nous comprenons cependant qu'on cherche, en employant seulement le mercure et l'axonge, un *modus faciendi* qui permette de diminuer le temps très-long qu'exige la préparation de ce médicament, et nous devons savoir gré à ceux qui nous les font connaître; mais nous ne saurions trop blâmer les procédés qui indiquent l'addition de substances autres que celle de ces deux corps, et surtout l'emploi d'agents chimiques qui en changent la nature.

T. Gobley.

(1) Voir *Journ. de pharm. et de chim.*, 3e série, t. XXVII, p. 21.

Moyen très-simple de faire des étiquettes inaltérables pour les vases à mettre à la cave; par M. Quevenne.

Le plus grand nombre des pharmaciens emploient dans ce cas des étiquettes peintes à l'huile, sur le vase même ; ce moyen est fort bon. Quelques-uns vernissent les étiquettes, d'autres se servent pour les fixer d'une colle où entre du sublimé. Ces derniers procédés peuvent avoir leurs avantages, sans doute; mais ils sont, je crois, inférieurs au suivant qui se recommande en outre par son extrême simplicité et sa commodité.

Au lieu de papier, on prend une petite bande de sparadrap de diachylum, et l'on écrit dessus comme on eût fait sur le papier. Si le sparadrap est assez mou, on peut coller la bande sans la chauffer, sinon on la chauffe légèrement en l'approchant d'une lampe ou d'un foyer. Si l'on veut augmenter encore les conditions de durée de l'étiquette, on élève un peu davantage la température, de manière à faire pénétrer de part en part la couche emplastique.

Faites d'une ou d'autre façon, ces étiquettes se conservent fort longtemps. J'en ai présenté à la Société, de pharmacie dans la séance du 6 juin, divers échantillons qui dataient du 1er juin 1851, moment où elles avaient été placées à la cave sans qu'on y touche, jusqu'au dernier moment. Elles s'étaient couvertes de quelques moisissures, qu'il a été facile d'enlever au moyen d'une brosse; alors l'écriture s'est montrée très-lisible, et la bande constituant l'étiquette est restée inaltérée et très-résistante.

L'une de ces étiquettes s'est même conservée tout ce temps dans l'eau sans que le tissu se soit altéré ; seulement elle s'est décollée et l'écriture a fortement pâli. On remédierait à cet inconvénient (j'en ai fait l'expérience) en se servant, au lieu d'encre ordinaire pour écrire, de vernis additionné de vermillon en poudre très-fine (vermillon de Chine).

L'usage de ces étiquettes n'est pas nouveau, mais il n'est pour ainsi dire pas sorti des hôpitaux, où il est né, et où il est connu depuis plus de dix ans.

Chronique.

— Par décret en date du 8 août dernier, M. Gerhardt, docteur ès sciences, pharmacien de première classe, a été nommé professeur de chimie à la faculté des sciences et à l'école supérieure de pharmacie de Strasbourg.

— Par décret du 11 du même mois, M. Vée, inspecteur de l'administration de l'assistance publique, a été nommé officier de la Légion d'honneur.

— Par arrêté de M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, M. Girardin, directeur de l'enseignement supérieur des sciences et des lettres de Rouen, a été nommé officier de l'instruction publique.

— M. Latour (de Trie), pharmacien civil, et M. Cassaigne, pharmacien militaire, viennent d'être nommés membres de la Légion d'honneur.

Revue Médicale.

Chlorhydrate d'ammoniaque dans le traitement des névralgies et en particulier de la névralgie faciale. — Dans les névralgies faciales, le tic douloureux, la céphalalgie nerveuse, l'odontalgie, le clou hystérique, et dans les affections névralgiques en général, sans en excepter la sciatique et même dans un cas de dysmenorrhée névralgique, dit M. Ebden, auquel nous empruntons ces détails, j'ai souvent administré le chlorhydrate d'ammoniaque et je suis convaincu que c'est un médicament à la fois précieux et puissant pour le soulagement des douleurs névralgiques en général.

Deux des faits rapportés par M. Ebden sont très-concluants, et l'un d'eux est surtout remarquable en ce que la névralgie qui datait de trois années et avait résisté à tous les traitements, céda

à l'administration de 3 grammes de sel ammoniac pris en deux doses à dix minutes d'intervalle. Et depuis quatre années, à la moindre apparence de retour de la névralgie, la malade la prévient en prenant une dose de chlorhydrate d'ammoniaque en solution.

M. Ebden administre ordinairement de 1gr.,25 cent. à 1,75 de chlorhydrate d'ammoniaque en solution dans 32 grammes d'eau de menthe ou de mixture de camphre, trois fois par jour à vingt minutes d'intervalle, et la première dose est quelquefois accompagnée d'un purgatif salin. La seconde dose suffirait souvent pour faire cesser la douleur; mais M. Ebden a cru remarquer que, toutes les fois qu'il a été nécessaire de continuer les doses, le malade a le plus souvent joui d'une immunité relative des douleurs pendant un certain temps; de sorte que, dans certains cas, il a été conduit à administrer systématiquement le sel ammoniac à intervalles de six à huit heures pendant quelques jours. Dans ces cas-là le chlorhydrate d'ammoniaque qui jouit, comme on le sait, de propriétés antipériodiques remarquables, agirait-il à la manière du sulfate de quinine qui, lui aussi, comme on le sait, guérit les névralgies, ou bien le sel ammoniac jouirait-il de propriétés spéciales dans ces affections? (*Indian annals of med.* et *Bulletin général de thérap.*)

Sulfate de strychnine employé avec succès dans le traitement du tremblement mercuriel. — Les rapports qui semblent exister, au point de vue de la forme des troubles de la motilité, entre la chorée et le tremblement mercuriel, ont engagé M. Trousseau à employer le sulfate de strychnine dans un cas de tremblement mercuriel qui avait résisté à tous les traitements employés en pareil cas, tels que bains sulfureux, bains simples, les opiacés, etc. Le malade a pris le premier jour une cuillerée de sirop, c'est-à-dire 1 centigr. de sulfate de strychnine; le deuxième jour deux cuillerées, une le matin et une le soir. Il n'y eut encore aucun résultat obtenu. Le troisième et le quatrième jour, le malade prit trois cuillerées par jour, réparties à distances égales dans les vingt-quatre heures, c'est-à-dire qu'il a absorbé 3 centigr. de sulfate de strychnine chaque jour. A dater de ce moment les effets physiologiques se sont

traduits par un certain degré de roideur incommode dans tous les membres. Le cinquième jour la dose a été élevée à quatre cuillerées, toujours distribuées à intervalles semblablement égaux; la roideur tétanique des membres a augmenté. Enfin on est allé jusqu'à 5 centigr. de sulfate de strychnine et le malade a pris pendant deux jours cette dose élevée. Le deuxième jour, il a voulu se lever, mais il n'avait pas plutôt abandonné les barreaux de son lit, qu'il a été pris d'une roideur tétanique telle qu'il a été lancé comme par la détente d'un ressort, et est allé tomber à quelques pas, la face contre terre. Les jours suivants la dose a été notablement diminuée; mais le tremblement mercuriel qui avait aussi diminué à dater des premiers effets de la médication strychnique avait complétement cessé le dixième jour de son administration. Après deux ou trois jours de repos dans les salles, le malade est sorti en bon état de l'hôpital. (*Gaz. des hôpit.* et *Bulletin général de thérap.*)

Indigo, son emploi dans le traitement de l'épilepsie. — L'emploi de l'indigo contre l'épilepsie n'est certainement pas un fait nouveau, mais le traitement de cette affection est si souvent infructueux, que nous pensons convenable de signaler toutes les tentatives, plus ou moins heureuses, faites par les praticiens, pour arriver à la guérison de cette terrible affection. Aujourd'hui nous signalerons les recherches de M. Hubert Rodrigues sur l'emploi de l'indigo; ses expériences ont porté sur onze cas sur lesquels il a obtenu près de cinq guérisons. Ainsi, deux enfants dont les accès dataient de trois ans et revenaient tous les cinq à six jours, sont guéris depuis une époque qui n'est pas mentionnée; une fille de vingt-six ans est délivrée depuis une année de crises très rapprochées; un enfant dont les crises remontaient déjà à dix mois, et chez lequel elles se reproduisaient tous les trois à quatre jours, n'en a pas eu depuis deux ans; enfin, il indique comme guérie une jeune femme, sans indication ni de l'ancienneté du mal, ni de la fréquence et de la marche des attaques. Quant au meilleur mode d'administration, l'auteur s'est arrêté, après expérimentation, à porter d'emblée le remède aux plus hautes doses, puis l'organisation impres-

sionnée vivement, on se contente de soutenir l'action produite par de petites doses facilement tolérées, quitte à en raviver l'effet par des augmentations périodiques et transitoires; les doses faibles sont de 1 à 5 grammes et la plus haute dose que l'on puisse faire supporter aux malades et encore, pendant quelques jours seulement, est de 30 grammes dans les vingt-quatre heures. (*Revue thérap. du midi* et *Bulletin général.*)

Sulfate de cuivre à haute dose dans le traitement du croup. — Le sulfate de cuivre est un vomitif très-rapide et très-certain dans ses effets, et c'est à ce titre qu'on l'emploie dans certains empoisonnements et dans le traitement du croup. Cependant il semblerait résulter de quelques recherches modernes que, donné à doses fractionnées et répétées convenablement, ce sel produirait une action véritablement altérante, témoin son efficacité dans quelques angines malignes. C'est presque à des faits du même genre que se rapportent les observations publiées par un médecin allemand, M. Hönerkopf, qui recommande l'emploi du sulfate de cuivre dans le croup, mais seul, et de la manière suivante. On fait dissoudre 30 à 40 centigrammes de sulfate de cuivre dans 30 grammes d'eau distillée et on en donne au malade, depuis une petite cuillerée jusqu'à la moitié ou la totalité d'une grande cuillerée. La facilité ou la difficulté avec laquelle survient le vomissement détermine la fréquence suivant laquelle il faut répéter les doses, car la torpeur des nerfs de l'estomac, dit ce médecin, augmente avec les progrès de la maladie et la difficulté de produire le vomissement mesure la gravité de l'affection, tandis qu'au commencement, dans les cas légers, de petites doses de vomitifs suffisent, de beaucoup plus fortes doses deviennent nécessaires lorsque la maladie a continué un certain temps ou lorsqu'elle est plus grave; et même, à un certain degré, le vomissement ne se produit plus du tout (dans ces cas on parvient quelquefois à réveiller les vomissements en faisant prendre 10 centigrammes de musc à quelques heures d'intervalle). On donne ordinairement une dose toutes les dix ou quinze minutes, quatre, six et même huit fois de suite, jusqu'à ce que les symptômes les plus graves

soient abattus, en réglant la quantité sur l'intensité des cas. Parfois l'amélioration survient dès la première dose : la toux est moins fatigante, il y a moins d'angoisse et de dyspnée et enfin le bruit croupal est remplacé par du râle muqueux; on réduit le médicament à de plus faibles doses, en y revenant toutes les vingt ou trente minutes ou même à de plus courts intervalles. Dans les cas graves, pour peu qu'il reste un léger bruit croupal, il faut continuer toutes les deux heures parce qu'une rechute est à craindre la nuit suivante. Il faut même laisser toujours un peu de solution chez le malade pour y revenir dès qu'on apercevrait quelque symptôme de rechute, la seconde ou la troisième nuit; mais une couple de doses suffisent ordinairement. Si dans ces cas très-fâcheux, il y a à peine de l'amélioration au bout de douze heures et même plus, il ne faut pas désespérer, parce que l'amélioration est souvent subite et inattendue; mais alors que les autres symptômes se sont amendés, si ce bruit persiste, il ne faut pas se relâcher, car l'ennemi sommeille et peut se réveiller d'un moment à l'autre avec une nouvelle fureur. Tout dépend de l'énergie et de la persistance du médecin qui trouve souvent beaucoup d'obstacles de la part des malades et surtout des parents. Bien que le vomissement ne soit pas le but final du traitement de M. Hönerkopf et qu'il puisse être excité par d'autres moyens, il mesure les chances de réussite. Mais jusqu'où doit-on porter la médication pour en assurer le succès? 5 centigrammes de sulfate de cuivre excitant le vomissement une ou deux doses peuvent suffire dans les cas légers, tandis que dans d'autres il faut produire de quatre-vingt à cent vomissements. Le fait est que, sur quatre-vingt-dix malades traités de la sorte par ce médecin, la moyenne du sulfate de cuivre donnée par jour a été de 31 grains (grammes 1,55). Dans quinze cas la moyenne a atteint 79 grains près de 4 grammes par vingt-quatre heures. Un enfant a consommé en huit jours 216 grains de sulfate cuivrique ou plus de 10 grammes (en moyenne 27 grains par jour) et un autre 40 grains par jour pendant trois jours. Le médicament n'a, du reste, été suivi par lui-même d'aucun effet fâcheux ; au contraire, puisque sur quatre-vingt-dix cas il y aurait eu soixante-dix-sept guérisons. Malheureusement M. Hönerkopf a confondu dans un même groupe les

vrais et les faux croups; de sorte que la détermination de la valeur réelle du médicament est bien difficile, et cependant en partant des données de l'auteur qui dit que les fausses membranes existaient dans la moitié des cas, il n'en resterait pas moins une proportion de succès encore fort remarquable et digne de fixer l'attention des médecins sur ce traitement. (*Journ. für kinderk.* et *Bulletin général de thérap.*)

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur les acides qui accompagnent les huiles essentielles pendant la préparation de celles-ci; par M. Wunder (1). — L'eau qui accompagne les huiles essentielles pendant la distillation est ordinairement acide. M. Kautz avait déjà reconnu que l'acide provenant de la distillation de l'essence de camomille (*chamomilla vulgaris*) et de marjolaine (*origanum majorana*), est de l'acide acétique.

M. Wunder a repris ce travail et l'a étendu aux eaux de cardamome (*alpinia cardamomum*), de semen contra (*artemisia santonica*) et de fenouil (*anethum fœniculum*). Après avoir neutralisé ces eaux par du carbonate de soude, il évapora à siccité et décomposa le produit salin par l'acide sulfurique; le produit qui se volatilisait était de l'acide acétique

Les eaux accompagnant l'essence de camomille romaine (*anthemis nobilis*), contenaient également de l'acide acétique, mais à côté de cet acide, il y avait une notable proportion d'acide butyrique et d'acide valérianique; l'auteur pense même avoir entrevu la présence de l'acide métacétique; cependant il n'en est pas certain.

Les acides butyrique et valérianique ont été facilement séparés de l'acide acétique, car ils formaient une couche huileuse à la partie supérieure du liquide distillé.

Cette couche huileuse ayant été mise à part, on la neutralisa

(1) *Journ. für prakt. Chem.*, t. LXIV, p. 499.

par de l'ammoniaque et on l'additionna d'azotate d'argent. Le précipité possédait la composition et les propriétés du valérate d'argent.

Au bout de quelque temps, les eaux mères laissèrent déposer des cristaux de butyrate d'argent.

Action du chlore sur l'acide oxalique; par M. Woehler (1). — D'après les observations de M. Doebereiner, l'acide oxalique desséché absorbe le gaz chlore et forme avec lui une substance blanche que l'eau décompose en acide carbonique et en acide chlorhydrique, et qu'on pourrait, par conséquent, représenter par la formule C^2HO^4Cl. M. Woehler s'est assuré qu'il n'en est pas ainsi. Que si l'acide chlorhydrique sec absorbe un peu de chlore, c'est uniquement en raison de sa porosité, car on peut le chasser facilement au moyen d'un courant d'air. Mais si on traite par l'eau avant d'avoir pris cette précaution, on obtient évidemment un faible dégagement de gaz carbonique, conformément à l'action que le chlore exerce sur les dissolutions aqueuses d'acide oxalique.

Préparation facile du protoxyde de fer, de manganèse et d'étain; par M. Liebig (2). — Il y a quelque temps, M. Vogel a proposé de préparer l'oxyde de fer servant comme *rouge à polir* (3), en décomposant l'oxalate de fer $C^2O^3FeO + 2HO$, par la chaleur; il se produit ainsi du protoxyde de fer contenant un peu de fer métallique; ce protoxyde est pyrophorique, placé à l'air il s'enflamme et se transforme en Fe^2O^3, d'une dureté telle que M. Vogel en a proposé l'emploi comme rouge à polir.

Se fondant sur cette réduction, M. Liebig a eu la pensée de se servir de certains oxalates pour préparer les protoxydes correspondants. Tel, le protoxyde de manganèse qu'il obtient en versant de l'acide oxalique dans la dissolution d'un sel manga-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 133.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCV, p. 116.

(3) *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1854, n° 18.

neux; c'est une poudre blanche virant au rouge. A une température de 100 ou 120°, il perd toute son eau, et si en cet état on l'introduit dans un tube à combustion et qu'on chauffe, il abandonne de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone à volumes égaux. Le résidu se compose de protoxyde de manganèse pur, de couleur verte, qui s'enflamme dès qu'on le touche avec un corps incandescent et se transforme en oxyde manganoso-manganique.

L'oxalate d'étain que M. Bouquet nous a fait connaître (1) fournit des résultats analogues. Dans son cours, M. Liebig propose de se servir de cet oxalate, ainsi que de celui de manganèse, pour obtenir, séance tenante, le protoxyde correspondant.

Sur une écorce jaune de l'Afrique occidentale; par M. Stenhouse (2). — Les indigènes d'Abeocouta emploient cette écorce pour teindre en jaune. M. Stenhouse l'a soumise à un examen chimique et en a retiré de la berbérédine, ce qui fait supposer que l'écorce provient d'un arbre de la famille des berbéridées ou des ménispermées; car, jusqu'à ce jour, la berbéridine n'a été fournie que par des individus appartenant à l'une où à l'autre de ces deux familles.

Voici comment l'auteur a extrait ce principe immédiat :

L'écorce pulvérisée ayant été épuisée par l'eau bouillante, on réduisit le liquide à siccité et on fit digérer avec l'esprit-de-vin; ce dernier ayant été, en grande partie, retiré par distillation, on abandonna le résidu à lui-même et on y vit bientôt se former une cristallisation en prismes confus, colorés en brun par une substance résineuse; pour la purifier, on la fit alternativement cristalliser dans de l'eau puis dans de l'alcool chaud, et on finit par les obtenir à l'état de gros cristaux jaunes, doués d'un aspect soyeux. Ces cristaux possèdent les propriétés chimiques, physiques et organoleptiques de la berbéridine.

L'analyse chimique qui en a été faite s'accorde également avec les analyses précédemment faites; le sel double formé par le chlorure de platine avec le chlorure de cette base contient

---

(1) *Annuaire de chimie*, 1849, p. 133.
(2) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 108.

17,72 pour 100 de platine ; pour le chlorure double de platine et de berbéridine, M. Fleitmann en a trouvé 18,11 et M. Bœdecker 17,58.

Sur un nouveau dérivé basique de la coumarine ; par MM. FRAPOLLI et CHIOZZA (1).—Les auteurs ont réussi à réduire la nitro-coumarine, expérience qui a été vainement tentée par d'autres; l'agent qu'ils ont employé est l'acétate de fer que M. Béchamp, de Strasbourg, a le premier proposé pour les réductions de ce genre.

En mettant la nitro-coumarine en présence de limaille de fer et d'acide acétique étendu, la réaction ne tarde pas à se déclarer et augmente rapidement; si l'on opère au bain-marie il se sépare du peroxyde fer, et quand on fait refroidir on remarque un dépôt d'aiguilles jaunes ayant tous les caractères d'une base organique que les auteurs désignent sous le nom de *coumaramine*.

Pour que la réaction soit complète, il convient de laisser pendant vingt-quatre heures les matières en présence ; on sépare ensuite par filtration l'oxyde de fer qui s'est déposé, et on concentre; la coumaramine se dépose par le refroidissement.

Cette base ne paraît pas très-stable; elle éprouve une légère décomposition pendant que l'on filtre ou que l'on concentre sa dissolution aqueuse ; le produit de cette décomposition est une matière brune, amorphe, qui adhère vivement aux cristaux de coumaramine.

La coumaramine est peu soluble dens l'eau froide; elle paraît l'être davantage en présence de l'acétate de fer; l'éther est presque sans action sur elle, l'eau bouillante la dissout aisément; il en est de même de l'alcool bouillant, si bien qu'une dissolution alcoolique saturée se prend en masse par le refroidissement.

La coumarine est fusible entre 168 et 170° ; portée avec précaution à cette température, elle abandonne des vapeurs jaunes qui se condensent en lamelles. Chauffée brusquement dans un tube à réaction, elle brunit et se volatilise sous la forme d'une

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 252.

huile brune qui se prend en une masse cristalline contenant une petite quantité d'une substance à odeur d'aniline.

La composition de la coumaramine s'accorde avec la formule

$$C^9 H^7 Az O^2.$$

Cette base forme avec l'acide chlorhydrique un sel cristallisable en lamelles et très-soluble dans l'eau ; l'ammoniaque la déplace de sa combinaison ; elle se décompose en présence d'une dissolution bouillante de potasse caustique.

Le sel double de platine est insoluble dans l'eau ; il contient Pl. 26,9 pour 100.

Sur la vératrine; par M. Merck (1). — La vératrine a été analysée par M. Couerbe ainsi que par MM. Pelletier et Dumas à une époque où l'on n'avait pas encore le moyen de l'obtenir sous une forme bien définie ; en effet, la substance employée par ces chimistes était de nature résineuse, amorphe. L'analyse que M. Merck vient d'exécuter porte sur de la vératrine chimiquement pure et bien cristallisée qu'il a obtenue ainsi qu'il suit : On prépare d'abord une dissolution de vératrine dans de l'alcool fortement étendu et on la fit évaporer au bain-marie ; il se forma un dépôt composé de deux substances, l'une en poudre cristalline, l'autre d'apparence résineuse, qu'on enleva par des lavages à l'alcool froid ; le résidu de vératrine ayant été dissous dans de l'alcool absolu, on abandonna la dissolution à elle-même ; il s'y déposa peu à peu une série de cristaux très-volumineux offrant les apparences de prismes droits, rhomboïdaux, et ne constituant qu'une minime partie de la vératrine brute, employée.

Ces cristaux sont parfaitement incolores et limpides, cependant ils s'effleurissent assez rapidement à l'air et ne tardent pas à devenir friables et porcellanés. Insolubles dans l'eau bouillante, ils y deviennent opaques.

L'acide sulfurique concentré les colore d'abord en jaune, et cette couleur ne tarde pas à se changer en beau carmin. L'acide chlorhydrique concentré et chaud, produit avec eux une

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 200.

dissolution d'un violet foncé, surnagée de goutelettes huileuses. Les acides faibles neutralisent parfaitement la vératrine et donnent lieu à des dissolutions incolores qui laissent un résidu gommeux lorsqu'on les évapore.

L'auteur n'a pu réussir à faire cristalliser le sulfate et le chlorhydrate de vératrine que M. Couerbe assure avoir analysé sous cette forme.

Le bichlorure de platine précipite le chlorhydrate de vératrine, le chlorure double qui compose ce précipité est soluble dans beaucoup d'eau.

Cinq combustions de vératrine réalisées avec du chromate de plomb conduisent à la formule

$$C^{64} H^{52} Az^{2} O^{16},$$

en harmonie avec la composition centésimale que voici :

C^{64}	64,86
H^{52}	8,78
Az^{2}	4,73
O^{16}	21,63

Le bichlorure de mercure forme avec le chlorhydrate de vératrine un précipité cristallin que l'auteur n'a pas examiné davantage.

Lorsqu'on verse un excès de chlorure d'or dans une dissolution aqueuse de chlorhydrate de vératrine, on obtient un précipité insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool, dans lequel il cristallise en aiguilles jaunes, soyeuses, que l'on purifie par plusieurs cristallisations dans l'alcool.

Ces aiguilles sont composées d'après la formule

$$C^{64} H^{53} Az^{2} O^{16} HCl + Au Cl^{3}.$$

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Histoire chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive, Saint-Yorre, etc.; analyses chimiques des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brughéas et Seuillet; par M. J.-P. Bouquet. Paris, in-8° avec cartes et planches. Victor Masson. 1855.

Recherches sur la composition de l'eau de la Seine à diverses époques de l'année.

Par M. Poggiale.

(extrait.)

L'eau de la Seine a été l'objet de travaux analytiques très-importants. De Humboldt et Gay-Lussac déterminèrent, en 1805, le volume et la composition de l'air qu'elle contient. M. Colin, professeur à l'École de Saint-Cyr, fit en 1816, sous la direction de M. Thenard, l'analyse de l'eau de la Seine prise au-dessus et au-dessous de Paris. Depuis, en 1829, M. Bouchardat publia, sous le nom de Vauquelin, une autre analyse de ces eaux puisées à différents endroits. En 1848, MM. Boutron et Ossian Henry firent connaître la composition de l'eau de Seine puisée au pont d'Ivry, au pont Notre-Dame, à la pompe à feu du Gros-Caillou et à la pompe à feu de Chaillot. Enfin, M. Deville a analysé l'eau de cette rivière prise à Bercy, et nous devons à MM. Girardin et Preisser des recherches intéressantes sur l'eau de la Seine inférieure.

Lorsqu'on compare les analyses exécutées par ces chimistes distingués, on observe des différences considérables dans les résultats qu'ils ont obtenus. Ainsi, Vauquelin et M. Bouchardat avaient trouvé sur la rive droite, en proportion notable, la magnésie combinée avec les acides carbonique, sulfurique et chlorhydrique, tandis qu'ils n'avaient rencontré sur la rive gauche ni carbonate, ni sulfate de magnésie, et à peine des traces de chlorure de magnésium. La présence des azotates serait manifeste, suivant ces chimistes, dans l'eau de la rive gauche, tandis que celle de la rive droite n'en renfermerait que des indices. Le poids des résidus obtenus par l'évaporation de l'eau est très-variable dans les différentes analyses. En effet, MM. Thenard et Colin ont trouvé 0gr.,161 de substances solides dans l'eau de la Seine au-dessus de

Paris, Vauquelin et Bouchardat 0,179, M. Lassaigne 0,128, M. Deville 0,254, et MM. Boutron et Henry 0,240. (Ces derniers chimistes considèrent les carbonates comme étant à l'état de bicarbonates.)

L'eau puisée au-dessous de Paris a fourni à MM. Thenard et Colin 0gr.,173 pour 1000 grammes, à Vauquelin et à M. Bouchardat 0,181, et à MM. Boutron et Henry 0,432. Si l'on compare entre eux les chiffres qui représentent, dans les analyses de ces chimistes, les proportions d'air, d'acide carbonique, de carbonate de chaux, de sulfate de chaux, de matières organiques, etc., on remarque également que les résultats obtenus diffèrent les uns des autres. Comment expliquer des analyses aussi opposées et en apparence contradictoires? Les chimistes possèdent des méthodes analytiques tellement exactes qu'on ne saurait supposer que ces différences tiennent aux procédés employés. D'un autre côté, les analyses de l'eau de la Seine ont été faites par des chimistes dont l'habileté est connue de tout le monde, et dont les travaux inspirent la plus grande confiance. Il faut donc chercher ailleurs la cause des différences que je viens de signaler, et les longues recherches auxquelles je me suis livré me permettent d'affirmer qu'elle réside dans la variabilité naturelle de l'eau de Seine. En effet, cette eau, comme la plupart des eaux de rivière, est sujette à des causes nombreuses de variations qui peuvent être produites par des conditions particulières de gisement ou par des altérations accidentelles. Ainsi l'eau de la Seine, en arrivant à Rouen, renferme moins de sels minéraux qu'à Paris; l'eau de la Loire contient une moindre proportion de substances salines après avoir traversé Nantes. D'autres causes influent en quelque sorte périodiquement sur la proportion des principes que renferment les eaux de rivière. Tels sont le minimum et le maximum de volume de l'eau, la présence de matières organiques, la température et plusieurs phénomènes météorologiques sur lesquels je n'ai pas besoin d'insister ici.

Toutes les rivières présentent, dans des circonstances diverses, des variations dans leur composition : telles sont la Marne, la Saône, le Rhône, le Rhin, la Loire, le Doubs, la Bièvre, etc.

Ainsi l'analyse de l'eau de Marne a donné pour 1000 grammes les résultats suivants :

	Substances fixes.
Vauquelin et Bouchardat. . . .	0,180
M. Lassaigne.	0,140
MM. Boutron et Henry. . . .	0,511

L'eau du Doubs contient pour 1000 grammes :

Suivant M. Desfosses.	0,131
et d'après M. Deville.	0,230

L'analyse de l'eau du Rhin a donné les nombres qui suivent :

M. Pagenst.	0,171
M. Deville.	0,231

Enfin l'analyse de l'eau de la Bièvre a fourni les proportions suivantes de matières fixes :

MM. Boutron et Henry. . . .	0,704
MM. Thenard et Colin.	0,655

Ces exemples, que je pourrais multiplier, suffisent pour faire comprendre combien il importe de déterminer la composition des eaux de rivière à diverses époques de l'année. Convaincu que ces recherches offrent un grand intérêt, je me suis livré à ce travail depuis le 1er décembre 1852 jusqu'au 17 février 1855, c'est-à-dire pendant une période de plus de deux ans. J'ai dosé avec soin, pendant la première année, tous les quinze jours, quelquefois même toutes les semaines, les gaz, les matières organiques, les matières tenues en suspension, les substances salines, etc., de l'eau de Seine prise au pont d'Ivry. J'ai noté en même temps la densité, la température de l'eau, la hauteur correspondante de la rivière, la quantité d'eau tombée du ciel recueillie au pluviomètre, la température de l'air et les principaux phénomènes météorologiques.

Matières tenues en suspension dans l'eau de la Seine, puisée au pont d'Ivry, en plein courant.

On a déterminé la proportion des matières tenues en suspension en faisant passer dix litres d'eau à travers deux filtres égaux

en poids et placés l'un dans l'autre. Les filtres ont été ensuite desséchés à la température de 130°, et pesés.

La différence de poids entre les deux filtres a donné le poids du résidu. J'ai consigné dans le tableau suivant les résultats que j'ai obtenus :

DATES des observations.	HAUTEUR de l'eau.	MATIÈRES tenues en suspension dans 1000 gram. d'eau.	OBSERVATIONS.
1852.	mètres.	grammes.	
1er décembre	5,80	0 115	
11 décembre	2,70	0 072	
20 décembre	2,40	0 035	
1853.			
3 janvier.	2,30	0 026	
16 janvier.	5,20	0 114	
23 janvier.	5,70	0 116	
24 janvier.	5,90	0 118	Crue à son maximum.
8 février.	3,20	0 026	
15 février.	»	0 023	
24 février.	2,20	0 014	
11 mars.	4,25	0 116	
21 mars.	3,40	0 027	
3 avril	2,10	0 014	
9 juillet.	1,50	0 019	
4 août	0,90	0 015	
22 août	»	0 047	
23 décembre	1,00	0 007	Température — 4°.

On voit, en examinant ce tableau :

1° Que la proportion maximum des matières tenues en suspension dans un litre d'eau de Seine s'est élevée à 0gr.,118 et que le minimum a été de 0,007 ;

2° Que, d'une manière générale, la quantité des matières en suspension est proportionnelle à la hauteur de l'eau ;

3° Que les chiffres les plus élevés ont été obtenus pendant l'hiver, à la suite de pluies abondantes.

MM. Boutron et Boudet ont publié dans ces derniers temps des recherches sur les quantités de matières tenues en suspension dans l'eau de la Marne, puisée au pont de Charenton, et dans l'eau de la Seine, prise à divers points de son cours, depuis le pont d'Ivry jusqu'à la machine à feu de Chaillot. Leur travail

avait pour but de reconnaître l'influence qu'exercent sur la Seine la Marne, la Bièvre et d'autres affluents, et non pas de déterminer, comme je l'ai fait, les variations qu'éprouve l'eau de Seine par suite des phénomènes atmosphériques.

MM. Boutron et Boudet ont reconnu que c'est au pont Notre-Dame que la proportion des matières en suspension est représentée par le chiffre le plus élevé, et qu'à la machine de Chaillot la quantité de ces substances est à peu près celle que donne la Seine au pont d'Ivry avant sa jonction avec la Marne.

Le limon contenu dans l'eau de la Seine est composé, en moyenne, de matières organiques 3,39, de carbonate de chaux et de magnésie 60,31, et d'acide silicique, 35,60. La proportion des matières organiques augmente considérablement après une longue sécheresse et pendant la saison chaude; de là la nécessité de clarifier complétement l'eau en été et de nettoyer les réservoirs avec le plus grand soin. Les matières organiques ne sont pas nuisibles, si elles se trouvent dans l'eau en faible quantité et non altérées; mais si, au contraire, leur proportion est élevée ou si elles ont subi un commencement de fermentation, l'eau doit être considérée comme insalubre. Des quantités même inappréciables de substances organiques putréfiées et de produits gazeux provenant de leur décomposition rendent les eaux très-dangereuses. Tant que la température atmosphérique se maintient au-dessous de 15 à 20° centigrades, les matières végétales et animales contenues dans les eaux n'éprouvent aucune altération; celles-ci présentent même tous les caractères des eaux de bonne qualité, mais dès que la chaleur augmente et que l'eau est renfermée quelque temps dans les réservoirs, la fermentation putride produit des principes gazeux, lesquels, en pénétrant dans l'économie, donnent naissance à la diarrhée, ainsi qu'on l'a observé souvent.

Gaz contenus dans l'eau de la Seine.

L'eau de la Seine ne renferme que de l'air atmosphérique et de l'acide carbonique. J'ai déterminé avec le plus grand soin, à diverses époques de l'année, la proportion de ces gaz. Un grand

ballon d'une capacité connue a été rempli d'eau, et après y avoir adapté un tube de dégagement convenablement fixé et également plein d'eau, on a fait bouillir ce liquide pendant une heure environ. Les gaz recueillis sur le mercure dans une éprouvette graduée ont été ramenés par le calcul à la température de 0° et à la pression de 760 millimètres, puis on a séparé l'acide carbonique par la potasse, et l'oxygène par le phosphore. On a introduit dans l'éprouvette une couche d'huile, afin d'éviter la dissolution de l'acide carbonique par l'eau qui passe en même temps que les gaz, et on a eu soin d'élever à la fin de l'opération à environ 90° la température de l'eau contenue dans l'éprouvette.

Dans ces derniers temps, M. Péligot a fait connaître un procédé qui permet de déterminer plus exactement peut-être, l'acide carbonique de l'eau, et qui consiste à adapter au tube à dégagement de l'appareil générateur uni un tuyau en caoutchouc, dont l'extrémité se maintient dans l'éprouvette à mercure à une hauteur variable suffisante pour absorber l'eau qui y arrive en même temps que les gaz. — Cependant les résultats publiés par ce chimiste se rapprochent beaucoup de ceux que j'ai obtenus moi-même.

Dans une autre expérience, on a dosé tout l'acide carbonique libre et combiné à l'aide du chlorure de calcium ammoniacal qui, étant mêlé avec l'eau, a donné immédiatement naissance à un dépôt blanc. Ce précipité a été ensuite lavé rapidement, séché et pesé. Puis on a déterminé la proportion d'acide carbonique au moyen du petit appareil que M. Frésénius a proposé pour l'analyse des carbonates dont les bases donnent des sulfates insolubles. Voici les résultats qu'on a obtenus :

DATES des observations.	Hauteur de l'eau.	Acide carbonique libre ou provenant des bi-carbonates.	Oxygène.	Azote.	Température de l'air.	Pression barométrique.	OBSERVATIONS
1852.		lit.	lit.	lit.			
1er décembre.	5.80	0,0257	0,010	0,022	+ 5,1	758,88	
1853.							
24 janvier . .	5,90	0,0254	0,010	0,022	+ 5,7	758,82	
24 février. . .	2,20	0,0255	0,012	0,024	+ 2,6	751,12	
21 mars. . . .	3,40	0,0240	0,011	0,022	+ 4,2	753,08	
3 avril. . . .	2,10	0,0249	0,010	0,021	+ 9,2	754,81	
9 juillet. . .	1,50	0,0212	0,007	0,016	+ 26,3	754,88	
4 août. . . .	0,90	0,0210	0,007	0,018	+ 25,3	754,78	
6 août. . . .	0,80	0,0213	0,007	0,016	+ 19,8	761,98	
22 août. . . .	1,00	0,0211	0,005	0,011	+ 22,5	753,66	
11 novembre.	1,10	0,0230	0,009	0,022	+ 8,2	762,18	
23 décembre.	1,00	0,0245	0,012	0,024	— 3,7	753,31	
27 décembre.	1,20	0,0245	0,010	0,023	+ 1,8	754,27	
1854.							
5 avril. . . .	1,00	0,0207	0,008	0,016	+ 14,3	767,64	Après une longue sécheresse.

En examinant attentivement ce tableau on voit :

1° Que la proportion des gaz, et particulièrement celle de l'air, est susceptible de grandes variations ;

2° Que la quantité d'air et d'acide carbonique est plus considérable en hiver qu'en été ;

3° Que l'eau est moins riche en oxygène en été qu'en hiver ;

4° Que les chiffres de l'acide carbonique ne sont pas, comme nous le verrons plus loin, exactement proportionnels à la quantité de carbonate de chaux et de magnésie ;

5° Que, généralement, la proportion des gaz croît en même temps que le volume de l'eau ;

6° Que, d'après mes expériences, l'eau de la Seine contient, en moyenne, pour 1,000 grammes $0^l,0233$ d'acide carbonique. $0^l,009$ d'oxygène, et $0^l,0200$ d'azote ;

7° Que la proportion d'oxygène est, en moyenne, de 31,03 pour 100 parties d'air.

Gay-Lussac et de Humboldt ont trouvé dans un travail sur les moyens eudiométriques et sur la proportion des principes constituants de l'atmosphère que l'eau de la Seine donne un air

qui contient 31,9 d'oxygène sur 100 parties. La moyenne que j'ai obtenue est rendue plus faible peut-être par les quatre déterminations qui ont été faites pendant l'été.

C'est Priestley qui, le premier, a observé que l'air retiré des eaux contient plus d'oxygène que l'air de l'atmosphère; mais nous devons à Gay-Lussac et de Humboldt les connaissances les plus précises sur ce fait important. Ces savants célèbres ont observé que, de tous les gaz sur lesquels ils ont opéré, l'oxygène est celui dont l'absorption par l'eau de Seine est la plus considérable. En effet, en mettant en contact avec cette eau déjà chargée d'air 100 parties de gaz oxygène, 100 d'azote et 100 d'hydrogène, le gaz oxygène diminue de 40 parties, tandis que les deux autres ne perdent que 5 et 3 parties. Mais l'absorption réelle de gaz oxygène est bien plus considérable encore que ne l'indique son volume apparent. En effet, les 60 parties de résidu ne sont pas formées d'oxygène pur, mais elles contiennent 37 parties d'azote et 24 d'oxygène. Ainsi les eaux de rivière, que l'on regarde comme saturées d'air, absorbent une proportion considérable d'oxygène lorsqu'on les met en contact avec ce gaz. Ce fait important mérite d'être signalé, car il est susceptible d'applications très-intéressantes.

Principes fixes et matières organiques.

On a déterminé la proportion des principes fixes en faisant évaporer au bain-marie, et avec les précautions convenables, 1,000 grammes d'eau dans une capsule de platine, que l'on a eu soin de couvrir d'un entonnoir assez large pour que l'eau condensée sur ses parois ne retombât pas dans la capsule. La dessiccation s'est opérée au bain d'huile ou dans une étuve à courant d'air, à la température de 130°. On a dosé d'une manière approximative les matières organiques, en calcinant au rouge le résidu desséché à 130°. La couleur du résidu a varié du blanc au jaune, et pendant la calcination il s'est dégagé souvent une odeur infecte, dont il a été tenu note. Le tableau suivant contient quelques-uns des résultats obtenus :

DATES des observations.	Hauteur de l'eau.	Température atmosphérique.	Pression barométrique.	Densité à 18° de l'eau soumise à l'analyse.	Principes fixes inorganiques et organiques.	OBSERVATIONS.
1852.	m.				gr.	
1er décembre.	5,80	+ 5,1	758,82	1,000 33	0,240	
11 décembre.	2,70	+ 10,4	754,56	1,000 40	0,260	
20 décembre.	2,40	+ 6,3	760,61	»	0,264	
1853.						
3 janvier . .	2,30	+ 10,0	754,47	1,000 43	0,269	
16 janvier . .	5,20	+ 8,1	745,71	»	0,231	
23 janvier . .	5,70	+ 6,9	753,33	»	0,230	
24 janvier . .	5,90	+ 5,7	758,82	»	0,213	
8 février. . .	3,20	+ 1,2	738,40	»	0,265	
15 février. . .	»	+ 1,0	753,22	»	0,269	
24 février. . .	2,20	+ 2,6	751,12	1,000 46	0,277	
11 mars. . . .	4,25	+ 9,8	760,90	1,000 26	0,190	Crue causée par la fonte des neiges.
21 mars. . . .	3,40	+ 4,2	753,80	1,000 32	0,248	
3 avril. . . .	2,10	+ 9,2	754,81	»	0,242	
9 juillet. . .	1,50	+ 26,3	754,88	»	0,240	
6 août. . . .	0,80	+ 19,8	761,98	»	0,267	
23 décembre.	1,00	— 3,7	753,31	»	0,243	
27 décembre.	1,00	+ 1,3	754,27	1,000 42	0,260	
1854.						
5 avril. . . .	1,00	+ 14,3	767,64	»	0,228	
28 septembre	0,50	+ 17,1	761,35	»	0,220	
1855.						
4 janvier . .	5,50	+ 8,2	765,47	»	0,220	
17 février . .	2,90	— 5,1	750,14	»	0,222	

Il ressort des résultats consignés dans ce tableau :

1° Que la proportion des matières solubles contenues dans l'eau de Seine atteint généralement son maximum, lorsque la hauteur de cette rivière est entre 2 et 3 mètres, et qu'elle décroît au-dessus et au-dessous ;

2° Que le maximum des principes fixes a été, pour un litre d'eau, de 0gr.,277, et le minimum de 0gr.,190. Dans ce dernier cas, la crue de la rivière avait été causée par la fonte des neiges ;

3° Que, d'une manière générale, l'eau de la Seine est plus chargée de substances solubles en été qu'en hiver. On sait que l'eau du Rhône contient, au contraire, plus de sels en hiver qu'en été, mais on connaît la cause de cette sorte d'anomalie ;

4° Que la moyenne des vingt et une analyses rapportées dans ce tableau donne un résidu de 0,241.

Ce chiffre se rapproche de celui obtenu par M. Deville et par MM. Boutron et Henry avec l'eau puisée au pont d'Ivry. La quantité de substances fixes contenues dans l'eau de la Seine est, suivant ces derniers chimistes, plus considérable en aval qu'en amont de Paris. J'ai observé moi-même que l'eau prise au pont d'Austerlitz, lorsque l'eau de la Seine a reçu l'eau de la Bièvre, renferme une plus grande quantité de sels qu'au pont d'Ivry. Voici les résultats de quelques expériences :

	Pont d'Ivry	Pont d'Austerlitz rive gauche.
22 août 1853	257	323
15 février 1853	269	306
23 décembre 1853	243	288
26 avril 1854	249	296

Le chiffre des résidus varie également, suivant que l'eau est puisée au pont d'Austerlitz sur la rive droite ou sur la rive gauche ; ainsi, trois analyses faites du 15 au 26 avril 1854 ont donné :

	Rive droite	Rive gauche
1re expérience	230	296
2e expérience	244	277
3e expérience	267	309

Nous remarquerons plus loin, pour l'ammoniaque, des différences plus sensibles qui tiennent à ce qu'au pont d'Austerlitz les eaux de la Seine ne se sont pas encore bien mêlées avec celles de la Bièvre.

Détermination des principes fixes.

L'auteur a fait connaître dans son mémoire les procédés qu'il a employés pour le dosage des principes fixes contenus dans l'eau de la Seine, et il a résumé dans le tableau suivant les résultats de ses analyses :

Tableau indiquant les variations que subissent dans leurs proportions les principes contenus dans l'eau de Seine, à diverses époques de l'année.

DATES des OBSERVATIONS.	Hauteur de l'eau.	Température atmosphérique.	Pression barométrique.	Densité à 15° centigr. de l'eau soumise à l'analyse.	Principes fixes inorganiques et organiques.	Carbonate de chaux.	Carbonate de magnésie.	Carbonate de fer et de manganèse. Alumine.	Ammoniaque.	Sulfate de chaux, de magnésie et de soude.	Chlorures de calcium, de magnésium et de sodium.	Sels de potasse.	Nitrate alcalin.	Iodure alcalin.	Acide silicique.	Matières organiques.	OBSERVATIONS.
1852.																	
1er décembre.	5,80	+ 5,1	758,82	1,000 33	0,240	0,176	0,020	0,005	0,000 19	0,015	0,010	traces très sens.	quantité notable.	traces.	0,006	quantité notable.	Le résidu noircit et répand une odeur infecte par la calcination.
30 décembre.	2,40	+ 6,3	760,61	»	0,264	0,193	0,021	0,004	0,000 11	0,016	0,011	id.	id.	id.	0,004	id.	
1853.																	
24 janvier . .	5,90	+ 5,7	753,33	»	0,213	0,151	0,017	0,005	»	0,015	0,011	id.	id.	id.	0,006	id.	
24 février. . .	2,20	+ 2,6	751,12	1,000 46	0,277	0,196	0,025	0,004	0,000 12	0,021	0,013	id.	id.	id.	0,004	id.	
11 mars. . . .	4,25	+ 9,8	760,90	1,000 26	0,190	0,139	0,014	0,002	0,000 27	0,014	0,009	id.	id.	id.	0,003	traces.	Crue causée par la fonte des neiges.
21 mars. . . .	3,40	+ 4,2	753,80	1,000 32	0,248	0,187	0,020	0,004	0,000 09	0,019	0,010	id.	id.	id	0,004	quantité notable.	
8 avril	2,10	+ 9,2	754,81	»	0,242	0,175	0,019	0,004	0,000 10	0,018	0,011	id.	id.	id.	0,004	id.	
9 juillet . . .	1,50	+ 25,3	754,88	»	0,240	0,173	0,021	0,004	0,000 32	0,019	0,012	id.	id.	id.	0,004	id.	Le résidu noircit et répand une odeur infecte par la calcination.
4 août	0,90	+ 25,3	754,78	1,000 46	0,276	0,197	0,028	0,004	0,000 37	0,022	0,013	id.	id.	id.	0,004	id.	*Idem.*
6 août	0,80	+ 19,8	761,98	»	0,267	0,195	0,022	0,004	»	0,021	0,011	id.	id.	id.	0,004	id.	*Idem.*
14 novembre.	1,00	+ 8,2	762,18	1,000 40	0,251	0,185	0,019	0,004	0,000 13	0,018	0,011	id.	id.	id.	0,004	id.	
23 décembre.	1,00	— 3,7	753,31	»	0,248	0,177	0,017	0,004	0,000 08	0,021	0,010	id.	id.	id.	0,004	id.	
1854.																	
8 avril	1,00	+ 14,3	757,04	»	0,228	0,163	0,017	0,004	0,000 14	0,021	0,011	id.	id.	id.	0,004	id	

En examinant attentivement ce tableau on remarque les faits suivants :

1° La proportion de carbonates de chaux et de magnésie contenus dans l'eau de la Seine est généralement plus élevée en été qu'en hiver; elle est en raison inverse de la hauteur de l'eau. Le chiffre maximum a été de 0gr.,197 milligrammes pour un litre d'eau, et le chiffre minimum de 0gr.,139 milligrammes;

2° Les quantités de sulfate de chaux et de chlorures alcalins ont présenté moins de variations, mais toujours dans le même sens;

3° On a obtenu plus d'acide silicique pendant les fortes crues de la Seine;

4° L'eau de cette rivière contient une proportion notable de matières organiques, qui augmente pendant l'été. Le résidu de l'évaporation de l'eau noircit alors et répand une odeur infecte par la calcination;

5° J'ai trouvé de 0,00009 à 0,00037 d'ammoniaque pour un litre d'eau, et j'ai remarqué que la proportion d'alcali est augmentée par les pluies, par la fonte des neiges, et paraît être en rapport avec la quantité de matières organiques.

L'eau de la Seine prise au pont d'Austerlitz (rive droite) renferme approximativement la même proportion d'ammoniaque; mais en la puisant sur la rive gauche on obtient des chiffres tellement différents que j'ai dû répéter plusieurs fois ces essais. Je me borne à faire connaître les résultats suivants :

DATE de l'observation.	LIEUX OU L'EAU A ÉTÉ PUISÉE.	AMMONIAQUE dans 1000 grammes d'eau.
1853.		
Juillet.	Pont d'Austerlitz (rive droite).	0,000 27
Juillet.	Pont d'Austerlitz (rive gauche), prise au même moment	0,001 90
1854.		
Mars.	Pont d'Austerlitz (rive droite).	0,000 14
Mars.	Pont d'Austerlitz (rive gauche), prise au même moment.	0,000 85
Avril.	Pont d'Austerlitz (rive droite).	0,000 19
Avril.	Pont d'Austerlitz (rive gauche), prise au même moment.	0,001 32

Si l'on prend la moyenne des analyses consignées dans les tableaux qui précèdent, on obtient les chiffres suivants, qui expriment la composition de l'eau de la Seine puisée au pont d'Ivry.

	Litres
Acide carbonique libre ou provenant des bicarbonates.	0,0233
Azote	0,0200
Oxygène	0,0090
	0,0523

Carbonate de chaux	0,177
Carbonate de magnésie	0,019
Carbonate de fer et de manganèse, alumine	0,004
Sulfate de chaux de magnésie et de soude	0,018
Chlorures de calcium de magnésium et de sodium	0,011
Acide silicique	0,004
Ammoniaque	0,00017
Iodure alcalin	traces
Nitrate alcalin	Quant. notable
Sels de potasse	Traces très-sensibles
Matières organiques	Quant. notable
	0,233

Nouvelle analyse chimique de l'eau minérale des sources salines et ferrugineuses de Plombières (Vosges).

Par MM. Ossian Henry, membre de l'Académie impériale de médecine et chef de ses travaux chimiques, et Lhéritier, médecin, inspecteur adjoint de l'établissement thermal de *Plombières*.

Citer *Plombières*, c'est rappeler un des plus importants établissements thermaux de la France; situé en effet au centre d'un pays entouré de sites délicieux et de promenades pittoresques; alimenté par des sources minérales très-anciennement connues, très-puissantes, et douées de propriétés médicales dont l'expérience de plusieurs siècles a consacré l'efficacité, il est fréquenté chaque année par une foule assez grande de malades et de buveurs, et chaque année aussi on y enregistre un bon nombre de guérisons et de succès non contestables.

L'existence de Plombières comme établissement thermal remonte à une époque fort ancienne; toutes les fouilles, opérées à diverses reprises, y ont fait reconnaître les vestiges de constructions romaines importantes; c'est même encore aujourd'hui, sur les débris de quelques-unes d'elles, que sont construits les nouveaux bains. Les travaux de ce genre témoignent hautement de l'importance qu'ont eue depuis longtemps les eaux de Plombières, et que justifient aussi les aménagements et les établissements faits plus tard aux sources par le roi Stanislas, les dames de l'abbaye de Rémiremont, et d'autres grands personnages.

A plusieurs époques, les eaux de Plombières ont été l'objet de recherches chimiques et physiques : ainsi, il nous suffirait de citer principalement les noms de Berthemin, Lemaire, Monnet, Charles, Nicolas, Vauquelin; puis, plus récemment, ceux de MM. Caventou, Chevallier, Gobley, Pomier, pour faire voir le grand nombre des chimistes qui s'en sont occupés. Toutefois, à part le travail de Nicolas, qui remonte à 1777 ou 1778, et qui laisse encore aujourd'hui peu à désirer, on n'en connaît aucun qui présente un véritable ensemble sur toutes les sources dont nous parlons, et un résumé comparatif de leur composition chimique. Nous avons eu, M. le docteur Lhéritier et moi, la pensée de combler cette lacune, et dans un opuscule publié en 1855 chez Germer-Baillière, sous le nom d'*Hydrologie de Plombières*, nous avons réuni tout ce qui pouvait se rapporter aux sources, envisagées au point de vue de leur ancienneté, de leur température, rendement, aménagement, et de leur composition chimique. L'analyse chimique fut faite en très-grande partie à Plombières même, ainsi que nous le dirons plus loin. Avant d'en présenter la marche et les résultats, indiquons sommairement quelques faits qui ont trait à la description de ces diverses sources.

Les sources thermales de Plombières sont si nombreuses que Tissot a pu dire qu'il suffirait de les réunir pour former une petite rivière. Il serait difficile, en effet, d'en donner une complète énumération : quelques-unes se perdent dans le lit de la rivière; d'autres sont employées à des usages domestiques, et il est rare qu'on n'en découvre pas quelques nouvelles lorsqu'on

procède aux travaux commandés par des réparations urgentes ou par des améliorations à apporter au régime des établissements. Telles sont celles qui, l'an dernier, ont été recueillies par les soins de l'architecte du département, M. Grillot, et de M. le régisseur des bains, pendant les fouilles opérées dans le jardin de la préfecture pour la construction de nouveaux réservoirs.

Cette multiplicité de sources pourrait même jeter un peu de confusion dans leurs dénominations et par conséquent dans l'étude de chacune d'elles. Quelques-unes ont perdu l'appellation sous laquelle elles ont été décrites autrefois, et nous avons vainement cherché la fontaine *Pierrot* et la source de la *Blanchisseuse* étudiées par Morand; d'autres, réunies dans un même réservoir, sont vaguement désignées sous les noms de 1re, 2me, 3me nouvelles; il en est enfin qui ne sont indiquées que par le numéro de la maison dans laquelle elles se trouvent. Si de semblables dénominations, tout imparfaites qu'elles soient, suffisent aux contemporains, il est certain qu'elles ne sauraient satisfaire ceux qui leur succéderont dans l'étude comparative d'un aussi grand nombre de sources. Peut-être jugera-t-on comme nous qu'il serait bon que tous ceux qui écrivent sur les eaux minérales s'entendissent à ce sujet, et que l'administration fixât définitivement la nomenclature et la synonymie des sources, chose bien facile assurément, puisqu'il suffirait de donner à celles qu'on a le plus récemment découvertes les noms des hommes qui, comme Berthemin, Lemaire, Rouvroy, Nicolas, etc., ont jeté le plus d'éclat sur les thermes de Plombières.

Nous avons trois espèces d'eaux minérales : l'eau *ferrugineuse*, l'eau *savonneuse* et l'eau *thermale*. Les sources chaudes actuellement conservées sont au nombre de seize; toutes servent à l'alimentation des bains; celles des Dames et du Crucifix sont, en outre, employées en boisson; il en est de même des eaux froides : ferrugineuse et savonneuse.

1° *La source ferrugineuse*, aussi nommée *source Bourdeille*, du nom d'un évêque de Soissons qui passe pour l'avoir découverte, est située au milieu de la grande allée de la promenade des Dames, à l'extrémité orientale de la ville. Elle est conservée dans un bassin circulaire au fond duquel on descend par

une double rampe. Le débit de cette source est de $5^l,454$ par minute. D'après les expériences que nous avons faites dans le cours de juillet et d'août 1852, 1853 et 1854, nous avons vu sa température osciller entre 10°,9 et 12°,5 C.

2° *La source savonneuse de Luxeuil*, découverte en 1678, était conduite autrefois au bain Romain, où on la buvait. Elle est actuellement tout à fait abandonnée. Elle se trouve sur la pente de la montagne du sud, sous les terrasses de l'ancien château. Son rendement ne nous est pas connu; sa température varie de 15°,1 à 17°,5 C.

3° *La source savonneuse* des Capucins se trouve aussi sur le versant de la montagne du sud, plus bas que la précédente, mais presque verticalement au-dessous d'elle. Elle sort d'une roche tapissée d'hépatiques, située sous la troisième terrasse du jardin de la préfecture. Sa température oscille entre 12° et 14°,2 C.

4° Les anciens parlent beaucoup d'une source qu'ils désignent sous le nom de source Sainte-Catherine. L'année dernière encore elle était située derrière une baignoire, dans un des cabinets du côté nord du bain Romain. Depuis quelques mois, sur la demande que nous en avons faite en 1852, on l'a recueillie dans un petit bassin ovale, en marbre blanc, placé sous l'arcade qui forme l'entrée des cabinets nos 14, 15 et 16 du même établissement. Le peu d'abondance de la source Sainte-Catherine est sans doute la cause de l'oubli dans lequel elle est tombée depuis longtemps, et où nous l'eussions laissée nous-mêmes, si la mention qu'en font plusieurs écrivains, en lui attribuant une grande efficacité dans le traitement des maladies des yeux (1), n'avait piqué notre curiosité et ne nous avait amenés à rechercher si la vertu toute spéciale qu'ils ont prétendu lui reconnaître pouvait s'expliquer par quelques particularités inhérentes à sa composition chimique. On verra plus tard quelles sont nos conclusions à cet égard.

5° Assez près de la source savonneuse des Capucins, sous la seconde terrasse du jardin, il existe deux sources chaudes,

---

(1) Richardot, p. 134, et D. Calmet, p. 54, 90, 211.

réunies dans le même local. Ces sources, dont la découverte ne remonte qu'au mois d'avril 1829, portent les noms vicieux de *première* et *deuxième* nouvelles. La température de l'une varie de 26°,8 à 30° C.; celle de l'autre, de 14° à 22°,6 C.

6° Au-dessus de ces sources, et toujours dans la pente de la montagne du sud, on trouve la fontaine Simon, achetée d'un propriétaire de ce nom, et située, comme la savonneuse de Luxeuil, au pied des murs de l'ancien château. Elle est recueillie dans un bassin d'environ 2 mètres carrés, creusé dans la roche, et auquel on arrive au moyen d'un aqueduc voûté, d'une longueur de 13 mètres, pratiqué sous la route de Luxeuil. Sa température varie de 33°,1 à 34°,5 C.

7° Sur la pente de la montagne du nord, derrière la maison de M. L. Leduc, dans une belle caverne naturelle de 3 à 4 mètres carrés, creusée en voûte dans le granite, sourdent plusieurs filets d'eau chaude, dont la réunion forme la fontaine *Muller*. Le filet le plus chaud a une température de 40° à 41°,7 C.; l'autre, ou *seconde Muller*, a pour points extrêmes 29°,6 et 33°,6 C. Cette eau dépose spontanément sur la roche une certaine quantité de *matière végéto-animale* que nous aurons, plus tard, l'occasion d'examiner.

8° On a donné successivement les noms de *Source de Diane* et *Source de la Reine* à une source abondante et des plus recherchées, aujourd'hui nommée *Source des Dames*. Elle est située au pied de la montagne du sud, sur la rive gauche de l'Eau-Gronne, au-dessous de la route de Luxeuil, près du pont qui unit la route d'Épinal à celle de Besançon. La température de la source des Dames présente une grande stabilité; dans toutes les expériences que nous avons faites en 1852, 1853, 1854 et 1855, elle a toujours été de 52° à 52°,2 C.

9° En face de la *Source des Dames*, au nord, dans un angle rentrant formé par les maisons de la grande rue de Plombières, sous un petit réduit en maçonnerie qui sert d'étuve pour les pauvres, on trouve une autre source très-chaude dite *Source de Bassompierre*. Sa température extrême est de 61°,1 C.

10° Près de la source précédente, dans le milieu même de la rue, à quelques mètres au-dessous du pavé, on a réuni quatre sources : celle de Bassompierre, dont nous venons de parler,

et trois autres, dont deux seulement sont connues; quant à celle qui ne l'est pas, nous avons lieu de supposer que sa température est excessivement élevée, car la source de Bassompierre, la plus chaude parmi celles que nous connaissons, ne nous a jamais donné plus de 61°,1 C., et les deux autres ne possèdent qu'une chaleur médiocre. Cependant, réunies toutes trois à la source inconnue, elles donnent ensemble 65° C.

11° Toujours sous le pavé de la rue, en face de la maison des *Dames de France*, on voit un autre réservoir dans lequel on a réuni trois sources. Ce sont les 1re, 2e et 3e nouvelles de la rue. Leur température est sujette à d'assez grandes variations, ce qui tient à l'imperfection de leur captage. Nous avons vu la première varier entre 64° C. et 51°,1 C., la seconde entre 33°,4 et 47°,5 C., la troisième entre 32° et 34°,5 C.

12° Sous le bâtiment des arcades, dans une petite chambre demi-circulaire et protégée par une grille en fer, on voit la fontaine nommée autrefois fontaine du Chien, d'après une tradition commune à plusieurs eaux minérales, qui attribue sa découverte à un chien de chasse qui serait venu s'y baigner. Plus tard, on l'appela *Fontaine du Chêne*, parce qu'elle coulait près d'un chêne. Depuis, l'arbre a été remplacé par un Christ, et la source a pris le nom de *Fontaine du Crucifix*. Sa température oscille entre 48°,2 et 49°,1 C.

13° A l'extrémité orientale du bain Romain, on a capté une source fort abondante, dont le point d'émergence n'est pas bien connu, mais que l'on s'accorde généralement à placer du côté de la rivière, environ à 15 mètres au-dessus de son réservoir de captage.

Sa température, prise à l'extrémité occidentale du bassin où elle s'amasse, oscillait entre 59°,7 et 61° pour les années 1852 et 1853. Au mois d'août, en 1854, elle s'est abaissée jusqu'à 51° C. en l'espace de trois semaines. Nous verrons bientôt à quelles causes était dû cet abaissement tout à fait accidentel. Aujourd'hui, au milieu même de l'hiver, cette source fait monter le thermomètre à 64° C.

14° Dans l'angle nord-est du bain Impérial, à quelques mètres au-dessous du pavé de la rue, existe un petit puisard où se rend une autre source d'une grande puissance : c'est la source

d'Enfer. Son point d'émergence n'est pas accessible. On présume qu'il existe à plusieurs mètres du puisard, sous une maison voisine. Sa température, prise à 3 ou 4 mètres environ de son point d'émergence, varie entre 55°,8 et 60° C. La vapeur de cette source est recueillie dans une chambre qu'on appelle *Etuve d'enfer*, dont l'atmosphère oscille entre 39°,5 et 40°,5 C.

15° Une autre source, fort connue du sexe féminin, après avoir successivement porté le nom de *Source des Goutteux* et *Source des Pauvres*, se nomme aujourd'hui *Source des Capucins*. Elle sort, au nord, d'un vaste bassin, par un trou de 22 centimètres de diamètre et de 18 centimètres de profondeur, pratiqué dans le pavé. De ce trou s'échappent, par intermittence, de grosses bulles de gaz en chapelet, dont nous donnerons plus loin la composition.

Nous passons sous silence plusieurs autres sources minérales non utilisées, telles que celles qu'on a recueillies cette année dans le jardin des Capucins.

16° Les eaux froides sont aussi fort abondantes à Plombières. Elles sont toutes très-légères et fort agréables à boire. La seule dont nous nous soyons occupés au point de vue de ce travail est la fontaine Godet. Elle prend sa source, dit M. Jaquot, dans un pré situé sur la pente septentrionale de la montagne du Sud et elle se divise en plusieurs parties; l'une va sortir dans la cour de l'hôpital, une autre dans la rue, au devant de l'hôtel de l'Ours : c'est la fontaine proprement dite; enfin d'autres parties sont retenues par des particuliers. Le rendement de cette source, pris au tuyau d'écoulement situé dans la rue, est de 7^{l},377 par minute; sa température, étudiée dans le cours des mois de juillet et d'août 1853 et 54, a oscillé entre 9°,3 et 11°,6 C.

Analyse des eaux de Plombières.

Nota. Parmi les expériences qui servent de base à notre travail, les unes ont été faites à Plombières même, du 15 août au 15 septembre 1854; les autres, préparées seulement sur les lieux, ont été complétées dans le laboratoire de l'Académie impériale de médecine. Nous avons ainsi satisfait au judicieux précepte qui veut que, pour donner plus de valeur aux analyses des eaux

minérales, elles soient de préférence exécutées sur place et, dans certains cas même, à leur point d'émergence. Les sources que nous avons le plus particulièrement étudiées sont : la source du Crucifix, la source des Dames, la source Savonneuse, la source Ferrugineuse et la source Sainte-Catherine. Voulant en outre connaître, autant que possible, la composition des différentes eaux dont le mélange constitue les bains en piscine, nous avons procédé à l'analyse de l'eau des bassins du bain impérial et du bain tempéré. Nous avons également soumis à notre examen l'eau qui alimente les baignoires du bain Romain. Toutes ces eaux, tous ces mélanges présentent une très-grande analogie de nature et de composition, et l'on peut dire qu'*au point de vue chimique*, il n'y a réellement à Plombières qu'une seule eau minérale, qui est tantôt un peu plus, tantôt un peu moins chargée de principes minéralisateurs, selon qu'on étudie telle ou telle source. En effet, à part la source Ferrugineuse, on voit que toutes les autres, à de légères exceptions près, offrent les mêmes caractères physiques et les mêmes réactions chimiques, ce qui permet, comme nous allons le faire, de les confondre dans une description générale.

Caractères généraux.

Lorsqu'on envisage les eaux de Plombières sous le rapport de leurs propriétés physiques, on reconnaît qu'elles jouissent d'une limpidité vraiment remarquable, caractère que l'on retrouve dans toutes les eaux de la vallée. Elles n'ont ni saveur ni odeur distinctes. Quelques personnes, douées sans doute d'une délicatesse exquise du sens de l'odorat et du goût, prétendent trouver en elles une très-légère saveur d'infusion de chair de veau, et Lemaire (1) assure que l'eau des Dames lui a semblé moins fade que celle du Crucifix, et qu'il croirait même pouvoir distinguer l'une de l'autre, s'il les goûtait au sortir de leur source respective. Toutefois il se hâte d'ajouter qu'il ne saurait rapporter cette différence à une saveur particulière et encore moins l'exprimer par un mot déterminé. Le même auteur cite un fait que

(1) D. Calmet, p. 267.

nous invoquerons pour prouver qu'on ne saurait trop se défier de ces appréciations tout individuelles. « Au mois de septem-
» bre 1744, dit-il, on vint m'avertir qu'elles paraissaient (les
» eaux du Crucifix) amères au goût, en m'invitant à m'en assu-
» rer par moi-même. Trois ou quatre personnes m'ayant dit la
» même chose en même temps, j'allai à la fontaine et les goû-
» tai. Je les trouvai bien moins fades que de coutume, mais je
» n'ai pu constater d'une manière sensible cette prétendue amer-
» tume; leur saveur me parut seulement être semblable à celle
» de l'eau de la fontaine des Dames.... Je les goûtai derechef
» le lendemain matin avec attention, mais elles me parurent
» n'avoir plus que leur goût ordinaire. »

Nous répéterons donc que nos eaux thermales n'ont point d'action particulière sur le goût ou sur l'odorat, à moins qu'on ne les ait concentrées par la chaleur; dans ce cas, elles acquièrent une saveur alcalescente suivie d'amertume, et nous avons pu retrouver en elles une certaine odeur osmazomique qui se rapproche de celle du bouillon de viande léger. C'est très-certainement une erreur grossière que de les avoir qualifiées d'*eaux sulfureuses* (1). Si parfois on constate l'existence d'une certaine odeur de gaz sulfhydrique au voisinage de quelques sources, comme il arrive fréquemment dans les environs de la source du Petit-Conduit, il faut l'attribuer aux immondices qui séjournent dans ces endroits, et nullement à la nature des eaux elles-mêmes.

Toutes ces eaux thermales ont, comme les eaux savonneuses, quelque chose d'onctueux au toucher qui rappelle la sensation que produirait une eau commune dans laquelle on aurait dissous un peu de savon.

La densité des eaux de Plombières, ramenées à 14° centigrades, diffère peu de celle de l'eau distillée. Quelques-unes d'entre elles, comme la source Savonneuse et la source Ferrugineuse, ont une pesanteur spécifique moindre, ce qui tient sans doute à ce qu'elles renferment un peu de gaz. Les plus denses sont la source du bain Romain, celle du Crucifix et celle des Dames.

---

(1) Carrère, p. 462, en note. Bouillon-Lagrange, p. 313.

La faible différence que l'on constate entre la pesanteur spécifique des eaux de Plombières et celle de l'eau distillée s'explique par la très-minime proportion de matières fixes qu'elles fournissent après leur évaporation à siccité; elles ressemblent en cela à toutes les sources qui, comme elles, sortent de roches granitiques. Nous avons résumé dans le tableau suivant les recherches que plusieurs observateurs ont faites à ce sujet à des époques différentes et assez éloignées les unes des autres.

Tableau représentant les expériences faites pour déterminer la somme de résidu fixe fournie par les eaux de Plombières.

TEMPÉRATURE.	NOMS DES SOURCES.	QUANTITÉ de l'eau.	POIDS des résidus.	DATE des expériences.	NOMS des EXPÉRIMENTATEURS.
cc.		Grammes.	Grammes.		
50,00	Source du Crucifix et du Chêne	1,000	0,320	1721	Blanchy et Rouvroy.
49,1	—	»	0,400	1779	René (Charles).
48,2	—	»	0,275	1778	Nicolas.
	—	»	0,437	1791	Vauquelin.
	—	»	0,435	1838	O. Henry.
	—	»	0,403	1842	Lheritier.
	—	»	0,328	1853	Lheritier.
	—	»	0,319	1854	O. Henry et Lheritier.
	—	»	0,302	1833	Hutin.
	—	»	0,250	1838	Hutin.
	—	»	0,280	1841	Hutin.
	—	»	0,486	1848	Hutin.
52,20	Source des Dames.	1,000	0,313	1853	Lheritier.
52,00	—	»	0,320	1854	Lheritier.
	—	»	0,317	1854	O. Henry et Lheritier.
	Toutes les sources thermales.	1,000	0,251	1802	Grosjean.
62,40	Source de Bassompierre. . . .	1,000	0,425	1715	Lemaire.
	Source du Conduit.	1,000	0,425	1715	Lemaire.
	Source du Grand-Bain	1,000	0,420	1772	Monnet.
	—	»	0,550	1778	Nicolas.
25,00	Source Savonneuse	1,000	0,040	1721	Blanchy et Rouvroy.
	—	»	0,130	1772	Monnet.
	—	»	0,158	1778	Nicolas.
	—	»	0,170	1802	Grosjean.
	—	»	0,140	1854	O. Henry et Lheritier.
	Sources diverses tempérées. .	1,000	0,168	1778	Nicolas.
15,00	Source ferrugineuse.	1,000	0,051	1778	Nicolas.
	—	»	0,125	»	Federé.
	—	»	0,110	1802	Grosjean.
	—	»	0,120	1854	O. Henry et Lheritier.

Les résultats consignés dans ce tableau démontrent que la minéralisation des eaux de Plombières ne subit pas de modifications bien importantes. On peut voir, par exemple, que la

source du Crucifix, qui, en 1721, avait donné 0,320, a fourni 0,319 en 1854. Quant aux différences plus considérables qui se rencontrent dans ces résultats, ne peut-on pas les attribuer aux procédés opératoires employés ou à l'état hygroscopique sous lequel le poids du résidu a été déterminé?

Lorsqu'on évapore l'eau des sources minérales de Plombières pour obtenir les principes fixes salins qui les imprègnent, on remarque certains phénomènes parfaitement décrits par Lemaire; nous allons les exposer :

Le liquide reste d'abord très-limpide et légèrement alcalin au papier de tournesol rougi. A mesure que la concentration marche, ce caractère d'alcalinité, ainsi qu'on le prévoit aisément, se prononce de plus en plus. Plus tard, l'eau se trouble progressivement par l'apparition au milieu de sa masse de petits flocons blancs et comme lanugineux; puis il se forme à sa surface une sorte de pellicule membraniforme qui, lorsqu'on la brise avec l'extrémité d'un tube, se divise en petites lames minces, transparentes et brillantées.

Si l'on pousse l'évaporation plus loin, la liqueur devient jaunâtre, et exhale une odeur qui a quelque chose de celle du bouillon. La laisse-t-on refroidir, elle se prend en une véritable gelée, pourvu que l'opération n'ait pas été trop brusquement conduite. Enfin, lorsqu'on dessèche avec précaution, on obtient un résidu blanc grisâtre, en petites écailles minces et feuilletées. Ce produit, traité par l'eau distillée, est amer et très-alcalin; sa dissolution, filtrée et abandonnée sur des lames de verre, laisse après l'évaporation spontanée de beaux cristaux prismatiques de sulfate de soude, avec quelques cubes de chlorure de sodium, qu'on reconnaît à la loupe au milieu de la masse.

Ce résidu contient en outre beaucoup de carbonates alcalins et quelques carbonates terreux; mais si l'évaporation est faite dans une cornue, à l'abri de l'air atmosphérique remplacé par une atmosphère d'hydrogène, le résidu de l'opération (1), introduit sous le mercure, ne fournit aucune bulle de gaz carbonique au

(1) Exception faite de la source Savonneuse a de la source ferrugineuse, qui contiennent de l'acide carbonique et des carbonates.

contact d'un acide; il se fait seulement un magma gélatiniforme siliceux.

Lorsqu'on introduit un courant d'acide carbonique dans une solution de silicate de soude, l'acide silicique est bientôt éliminé sous forme de gelée, et le liquide fournit du carbonate. La même chose arrive quand on laisse une solution silicatée exposée à l'air, sur des assiettes ou dans un bocal à large ouverture. Ces essais démontrent que si dans le résidu fixe obtenu par l'évaporation à l'air libre des eaux silicatées de Plombières, on trouve constamment des carbonates, *ces carbonates ne sont que de formation secondaire et qu'ils proviennent de silicates primitifs.*

L'action des réactifs sur l'eau minérale au sortir des sources, presque identique pour toutes, ne se manifeste toutefois dans la plupart qu'après quelques moments de contact :

1° Le papier de tournesol rougi est progressivement ramené au bleu. — Cette réaction se manifeste assez rapidement quand l'eau est chaude et concentrée.

2° Le sirop de violette et celui de chou rouge sont verdis.

3° Le chlorure de baryum indique la présence de sulfates.

4° L'azotate d'argent acide décèle l'existence des chlorures.

5° Le phosphate de soude détermine lentement une teinte louche, blanchâtre, due à la chaux, et le liquide filtré et additionné d'ammoniaque fournit un nuage floconneux de phosphate ammoniaco-magnésien.

6° L'oxalate d'ammoniaque produit un trouble blanc très-léger.

7° La potasse amène un effet semblable.

8° L'ammoniaque liquide développe un nuage blanc très-lent à se former.

9° Le tannin et le chlore ne fournissent rien à noter.

10° Le chlorure d'or prend, par réflexion, une coloration violacée peu intense.

11° Une solution bleue d'iodure d'amidon est complétement et assez rapidement décolorée.

12° Quant aux acides, ils produisent dans l'eau des phénomènes assez intéressants à connaître. Verse-t-on, par exemple, un léger excès d'acide sulfurique pur dans l'eau minérale prise

à son point d'émergence, il ne se dégage aucune bulle, il ne se fait aucune effervescence, mais le liquide prend un aspect légèrement opalescent; et si on le regarde attentivement à une vive lumière, on y voit nager une grande quantité de petites lamelles ou de fragments diaphanes qui, après un repos de vingt-quatre ou de quarante-huit heures, se précipitent au fond du vase, où ils forment un léger dépôt blanchâtre. Ce dépôt est dû à de la silice qui provient, nous le répétons, d'un silicate alcalin primitif dissous dans l'eau.

Plusieurs corps, tels que la potasse, la soude, la lithine, l'alumine, l'oxyde de fer, le fluor, l'acide borique, l'arsenic et l'iode, ont été l'objet d'expériences particulières que nous allons décrire. Nous les avons recherchés dans les produits concentrés d'une grande quantité de liquides ou dans les précipités obtenus par des sels de baryte, d'argent, toutes opérations exécutées par nous à Plombières même.

Nous y avons fait aussi l'examen des gaz qui se dégagent de quelques-unes des sources, ainsi que celui de l'air et des vapeurs de l'étuve d'Enfer, et de la matière végéto-animale déposée sur la roche de la source Muller.

(*La fin au prochain numéro.*)

Un mot sur la coloration des sels de protoxyde de manganèse.

Par M. Burin du Buisson, pharmacien à Lyon.

Les sels de manganèse, à l'exception du chlorure et peut-être du sulfate, sont restés jusqu'à ce jour sans emploi, et l'on peut dire qu'en général leur étude est encore à faire. Ce fut seulement en 1848 et 1849 que M. Hanon, de Bruxelles, et M. Pétrequin, de Lyon, proposèrent l'emploi thérapeutique du manganèse, soit comme adjuvant, soit comme succédané du fer dans la chlorose et ses accidents.

M. Pétrequin, alors chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, pria M. Buisson, docteur ès sciences, notre ami et notre prédécesseur à la pharmacie Gavinet, de lui préparer du carbonate et du sulfate manganeux purs, qu'il devait employer

pour ses études thérapeutiques. Ayant succédé peu de temps après à M. Buisson, nous fûmes chargé par M. Pétrequin de continuer et de compléter l'œuvre commencée par notre ami, dont les bons conseils ne nous ont du reste jamais fait défaut.

Les travaux publiés successivement par MM. Hanon et Pétrequin ne tardèrent pas à attirer de toutes parts l'attention des praticiens, et les préparations de manganèse sont aujourd'hui passées dans la pratique médicale. Leur usage commence à se généraliser non-seulement en France, mais encore dans une très-grande partie de l'Europe et dans les deux Amériques.

Depuis l'époque dont nous parlons, en effet, nous avons eu l'occasion de préparer plusieurs milliers de kilogrammes de sulfate de protoxyde de manganèse, qui nous ont servi à obtenir un grand nombre d'autres sels de la même base.

Les combinaisons et les sels de manganèse que nous avons préparés dès le principe étaient le protoxyde, le carbonate, sulfate, chlorure, citrate, tartrate, phosphate et lactate, plus de l'iodure, mais seulement à l'état de solution dosée selon la méthode du docteur Dupasquier.

Ces divers sels étant destinés à l'usage médical, on comprend combien il importait de les obtenir purs.

Nous préparons le sulfate manganeux en laissant en contact, pendant quinze jours au moins, du bioxyde de manganèse aciculaire d'Allemagne finement pulvérisé avec de l'acide sulfurique à 66°. Le mélange pâteux est ensuite introduit dans un petit four à réverbère tout semblable à un four à soude, et chauffé au rouge naissant pendant trois ou quatre heures. On laisse refroidir la masse, que l'on traite d'abord par l'eau froide, puis par l'eau bouillante, dans une chaudière de fonte recouverte d'un émail de porcelaine.

A cet état la solution manganeuse filtrée contient ou peut contenir de l'arsenic, du fer, du cuivre, du cobalt et du nickel, dont il importe de la débarrasser complétement.

Les moyens que nous employons, et qui du reste n'ont rien de particulier, sont : le gaz hydrogène sulfuré, le sulfure de barium et le sulfate de manganèee pour les sels autres que le sulfate.

Les solutions concentrées de sulfate manganeux parfaitement

purifiées, et qui donnent par le sulfure de barium un précipité couleur de chair bien pur, présentent toujours une couleur légèrement rosée. Si, après avoir concentré cette solution à 43 ou 44° Baumé, on l'abandonne à elle-même dans un lieu sec et aéré, elle se concentre par évaporation spontanée; et lorsqu'elle atteint 50° environ, elle commence à laisser déposer de beaux cristaux très-nets qui participent de la couleur de la solution.

La cause de la coloration en rose des protosels de manganèse est restée jusqu'ici un problème à résoudre, bien qu'elle ait pourtant attiré souvent l'attention des chimistes, qui l'attribuent en général à la présence d'un sel de cobalt, ou simplement à l'influence d'une petite quantité d'acide permanganique.

Comme nous venons de le dire en parlant de la purification du sulfate manganeux, la couleur rose des sels de protoxyde de manganèse résiste à l'action prolongée soit à chaud, soit à froid, du sulfure de manganèse, et résiste de même, comme on va le voir, à l'action de l'acide sulfureux; il pouvait donc paraître parfaitement logique d'admettre que la coloration rose de ces sels était une propriété inhérente à leur nature même.

Dans un voyage que nous fîmes à Paris en mai 1853, un de nos confrères et amis, M. Collas, nous procura l'extrême plaisir de nous faire connaître un jeune chimiste, M. Alexandre Gorgeu, élève de M. Pelouze, qui s'occupait avec le plus grand zèle de l'étude des sels de manganèse, et venait, à la même époque, de présenter à l'Académie un intéressant mémoire *sur la coloration des sels de protoxyde de manganèse.*

Dans ce travail, fait avec soin, M. Gorgeu part de l'opinion générale qui attribue, comme nous l'avons dit, la coloration des sels de manganèse, soit à la présence d'une petite quantité d'acide permanganique ou d'un sel manganique, soit à la présence d'un sel de cobalt, soit enfin à l'influence simultanée de ces deux dernières causes; puis il commence par faire observer que les permanganates étant décolorés par les sels manganeux avec production d'un suroyxde insoluble, la présence de l'acide permanganique est par conséquent inadmissible.

Passant ensuite au sesquioxyde, M. Gorgeu démontre que les dissolutions manganiques sont instantanément réduites par l'a-

cide sulfureux, l'hydrogène sulfuré et le sulfure de manganèse. Or comme la couleur rose des liquides résiste même à l'action prolongée de ces réactifs, il conclut de là que l'on ne peut plus l'attribuer à une cause étrangère autre que le cobalt.

Quant à la présence de ce dernier métal, M. Gorgeu fait voir que si l'on ajoute à une solution bien pure de sulfate manganeux contenant la moitié de son poids de sel, une proportion de cobalt égale seulement à 1/40000 du poids du manganèse, cette liqueur donne immédiatement à froid un précipité noirâtre par le sulfure de barium.

M. Gorgeu conclut de ces faits que les trois causes de coloration attribuées par les chimistes aux sels manganeux sont insuffisantes pour rendre compte de cette coloration, et qu'il résulterait de cet examen pour lui, *que les dissolutions concentrées des sels de protoxyde de manganèse sont colorées en rose.*

« Les sulfate, azotate, chlorure, acétate manganeux purs que » j'ai obtenus sous forme de cristaux, poursuit M. Gorgeu, ont » toujours présenté une teinte rose, même en présence de l'acide » sulfureux. »

» Quant aux sels insolubles et amorphes obtenus par double » décomposition, et qui sont blancs, tels que le sulfite, tartrate, » phosphate et borate, leur couleur blanche résulte évidem» ment de leur opacité et de leur extrême division. Ces mêmes » sels, déposés lentement à froid, peuvent être obtenus cristal» lisés, et sont alors très-sensiblement colorés en rose (1). »

Nous devons dire aussi, de notre côté, qu'à l'époque où nous eûmes le plaisir de voir M. Gorgeu, et même longtemps après, notre opinion motivée exactement de même, était complétement identique à la sienne. Mais aujourd'hui, les raisons que nous allons développer plus loin nous portent à cette conclusion contraire : *que les sels de protoxyde de manganèse purs et anhydres sont blancs, et que la coloration rose est spéciale aux sels hydratés.*

Ainsi que nous l'avons dit, les sulfate, azotate, chlorure,

---

(1) Les deux échantillons de citrate manganeux amorphe et cristallisé que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie des sciences, sont une preuve de ce dernier fait.

acétate et lactate manganeux purs, que nous préparons en grand depuis quatre années pour les besoins de la pharmacie, ont toujours présenté une teinte rose légère, même en présence de l'acide sulfureux. Ce fait nous avait donc conduit, de notre côté, à considérer la couleur rose comme un des caractères physiques des sels manganeux purs.

Toutefois, certains phénomènes observés pendant la préparation de nos sels de protoxyde de manganèse à notre usine de la Guillotière, avaient fini par attirer notre attention. Ainsi, par exemple, nous avions remarqué que des solutions de sulfate, chlorure et d'azotate manganeux, qui sont ordinairement très-longues à cristalliser, donnaient d'abord des cristaux d'un rose très-tendre, et qu'en enlevant les premiers cristaux, puis les seconds, puis les troisièmes, ces derniers, bien que la liqueur restât à la même densité, à 1 ou 2 degrés près, allaient toujours se colorant davantage, ainsi que l'eau mère; et ce surcroît de coloration rose ainsi survenu n'était pas plus affaibli par une solution de sulfure de barium que par une quantité égale d'eau pure. Le chlorure surtout finit, de cette manière, par donner de superbes tables d'un beau rouge cramoisi, rappelant complétement l'acide permanganique, ainsi qu'on peut le voir par celui que nous avons envoyé à l'exposition universelle.

J'avais remarqué en outre que les cristaux obtenus en hiver à une température inférieure à 15°, étaient plus colorés, toutes choses égales d'ailleurs, que ceux obtenus à une température de 20° à 30°.

Que, de plus, les cristaux formés à basse température laissaient déposer au fond du flacon où on les tient à l'abri de l'air, une portion de leur eau de cristallisation, laquelle est plus colorée que les cristaux eux-mêmes.

D'autre part encore, la difficulté d'obtenir du sulfate de manganèse cristallisé, et cela ne m'étant pas nécessaire, du reste, pour les quantités de ce sel destinées à la préparation des autres, j'ai pris l'habitude d'évaporer la solution à la chaleur de l'ébullition, et de recueillir le sel au fur et à mesure qu'il se dépose à l'état pulvérulent, puis de le mettre à égoutter dans une forme de pain de sucre où il ne tarde pas à se prendre en masse. Ici encore, j'ai observé que le sulfate manganeux ainsi obtenu est

d'abord à peine rosé, et que sa solution aqueuse est beaucoup moins colorée que celle du sel qui se dépose successivement.

Ces divers phénomènes et d'autres encore qui m'échappent en ce moment, avaient fortement ébranlé ma première manière de voir sur la coloration rose des sels manganeux, sans la détruire pourtant complétement, lorsque nous prîmes la résolution d'envoyer à l'exposition générale la série des sels de fer, des sels de manganèse et des sels doubles de fer et de manganèse que nous préparons aujourd'hui en grand dans notre usine spéciale.

Pour rendre aussi complète que possible notre collection de sels manganeux, nous voulûmes tout naturellement y joindre l'iodure et le bromure manganeux cristallisés; mais nous ne fûmes pas peu surpris en voyant que ces deux sels, très-faciles à obtenir en superbes cristaux, étaient de la plus belle blancheur.

Voici par quel procédé nous avons préparé ces deux sels :

Sulfate de manganèse très-pur, pulvérisé puis desséché à l'étuve	500
Bromure ou iodure de potassium	600
Eau distillée	1000

On fait dissoudre à chaud au bain de sable dans une capsule de porcelaine, d'abord le sulfate dans l'eau, puis on ajoute le bromure ou l'iodure; ce dernier dissous, on ajoute à la solution presque refroidie 500 grammes d'alcool à 86°, on laisse reposer deux heures et on filtre; on lave le dépôt de sulfate de potasse à deux reprises, avec 500 grammes chaque fois d'alcool; on réunit toutes les liqueurs, et on laisse reposer douze heures; on filtre de nouveau, et on distille pour retirer tout l'alcool (1).

Le résidu est une solution incolore, ou rarement très-légèrement rosée, de bromure ou d'iodure manganeux contenant environ la moitié de son poids de sel.

On ajoute à cette solution une petite quantité d'acide sulfhydrique liquide, puis un peu de sulfure de manganèse bien pur; on chauffe quelques instants au bain de sable, puis on filtre. A cet état, cette solution, quoique très-concentrée, est presque

(1) Il est convenable que la liqueur contienne un très-léger excès de sulfate manganeux, ce qui permet de la purifier au besoin avec le sulfure de barium.

toujours incolore ; mais lorsqu'on la chauffe pour la concentrer, on voit peu à peu la teinte rose apparaître, et lorsque le liquide est arrivé à pellicule, l'intensité de coloration est assez prononcée. Les phénomènes sont exactement semblables pour les deux sels, bromure et iodure.

Lorsque le liquide est arrivé à pellicule, on enlève tout le feu du fourneau, et on laisse cristalliser lentement dans le bain de sable même.

Ainsi obtenu, l'iodure manganeux se présente sous la forme de beaux cristaux cubiques, et assez souvent sous forme de beaux prismes quadrilatères demi-transparents de 10 à 15 millimètres de longueur sur 1 à 2 de largeur sur les faces, terminés par des sommets carrés d'un côté et un peu coniques de l'autre. Ces prismes sont posés droit ou perpendiculairement à l'axe des parois de la capsule, qu'ils recouvrent complétement, le sommet le plus gros en dehors, et plantés sur leur côté conique. Des capsules ainsi garnies nous ont rappelé complétement, et non sans quelque émotion, ces belles géodes de mésotype de nos basaltes de l'Auvergne, dont un bel échantillon nous eût fait faire de véritables folies il y a quinze ans. Seulement les cristaux de mésotype sont des prismes rhomboédriques à quatre pans, tandis que l'iodure manganeux donne des prismes à angles droits.

Une autre différence, c'est que les beaux prismes d'iodure manganeux sont malheureusement très-loin d'avoir la fixité de la mésotype, car ils ne tardent pas à jaunir par l'action de l'air et de la lumière. Le flacon d'un kilogramme environ que nous avions remis au comité lyonnais pour l'exposition universelle, s'est trouvé jauni après deux mois de séjour dans la caisse où il a été expédié à Paris avec nos autres produits.

Pour conserver quelque temps ce sel blanc, on est forcé de le placer dans une atmosphère d'hydrogène, ou bien de le tenir dans son eau mère additionnée de quelques gouttes d'acide sulfhydrique.

Le bromure manganeux cristallise en cubes qui se conservent parfaitement à l'air et à la lumière.

L'iodure et le bromure manganeux sont très-solubles dans l'eau ; l'alcool absolu et l'éther n'en dissolvent que des traces ;

ils ne contiennent pas d'eau de cristallisation. Ces deux sels décrépitent comme le chlorure de sodium. Chauffés au rouge blanc au contact de l'air, ils brunissent un peu, puis ils fondent; et si alors on continue à les chauffer, ils donnent des vapeurs blanches qui ne sont autres que le sel lui-même.

Si l'on chauffe de nouveau à pellicule les eaux mères de l'iodure et du bromure manganeux, elles deviennent d'un rouge intense, et pourtant les cristaux qui donnent ces eaux, égouttés et lavés avec un peu d'alcool, sont parfaitement blancs.

Les eaux mères de l'iodure, évaporées deux à trois fois, sont tellement colorées qu'on croirait qu'elles contiennent de l'iode libre; cependant il n'en est rien, car elles ne tachent ni le linge ni le papier sans colle. A cet état elles présentent cette particularité, qu'il est bon de signaler, car elle peut aider à reconnaître la véritable cause de la coloration rose des sels manganeux. Si l'on prend un poids quelconque de ce liquide, et qu'on y ajoute 1 volume égal ou 2 volumes d'eau distillée, soit froide, soit chaude et bouillie, la couleur rose disparaît, et le mélange ne conserve plus qu'une très-légère teinte brune; et si l'on chauffe au bain de sable la solution ainsi décolorée, on voit, au bout de peu de temps, la couleur rose revenir, et le sel qui grimpe sur les parois de la capsule présenter une belle teinte rose légère. Si l'on évapore toute l'eau ajoutée, le résidu présente exactement la même couleur qu'avant l'addition de l'eau, et on peut le décolorer ainsi plusieurs fois de suite.

L'acide sulfureux liquide, l'acide sulfhydrique et le sulfure de barium n'agissent pas sur la matière colorante de l'eau mère iodurée ou bromurée autrement que l'eau elle-même,

Si l'on dissout des cristaux blancs et purs, soit de bromure, soit d'iodure, dans un poids égal d'eau distillée, la solution est *complètement incolore;* et si dans cet état on la chauffe au bain de sable, on ne tarde pas à voir la coloration rose se manifester et augmenter peu à peu d'intensité. Ce fait, on le voit, prouve péremptoirement que la coloration rose n'appartient pas au sel lui-même, mais qu'elle est due à l'action de l'eau, de l'air et de la chaleur sur le sel manganeux, et que, de plus, elle ne peut pas exister sans eau. Une fois en possession de ce fait, il nous a été facile de nous rendre compte du plus ou moins d'in-

tensité de la coloration rose des cristaux du sulfate et des autres sels manganeux hydratés.

En effet, on sait que le sulfate manganeux peut contenir de 1 à 7 équivalents d'eau ; or la couleur rose n'étant introduite dans le cristal que par l'eau de cristallisation, il est clair que le sel sera d'autant plus rose qu'il contiendra plus d'eau de cristallisation : c'est précisément ce qui a lieu. Ainsi, par exemple, les cristaux de sulfate de protoxyde de manganèse que nous avons exposés ne contiennent que 4 équivalents d'eau, et ils ne présentent qu'une legère teinte, tandis que les cristaux de chlorure qui sont à côté, et qui renferment 6 équivalents, sont beaucoup plus foncés. De même du sulfate de manganèse déposé en hiver entre 0° et + 6°, et contenant 7 équivalents d'eau, sera beaucoup plus coloré.

Enfin, et pour faire en quelque sorte la contre-épreuve de cet ordre de faits, il est clair que l'acide sulfurique, qui enlève à chaud 6 équivalents d'eau au sulfate le plus hydraté, et de même l'alcool anhydre, qui lui enlève à + 20° 3 équivalents d'eau, devront l'un et l'autre se colorer en rose, et laisser le sel à peu près blanc : or c'est ce qui arrive.

En présence de ce qui précède, si l'on réfléchit, d'une part, à l'action presque identique de l'alcool et de l'acide sulfurique sur le sulfate ferreux, et, d'autre part, à cette particularité que les cristaux aciculaires du tartrate et du citrate de protoxyde de fer sont d'un blanc très-pur, quoique vitreux et demi-transparents, on est disposé à attribuer à la coloration verte et rose du fer et du manganèse une seule et même origine, ou comme appartenant à des phénomènes du même ordre.

Mais pour en revenir au manganèse, on sait que plusieurs chimistes avaient dit avoir obtenu avant nous des solutions ou même des sels de manganèse incolores. M. Gorgeu pense qu'ici la présence de métaux étrangers tels que le cuivre, le nickel, le fer dans la solution manganeuse, a pu être une cause d'erreur; car, dit-il, il suffit de 8/1000 environ de nickel, de 40/100 de fer et de 1/100 de cuivre, pour faire disparaître la couleur rose. Mais cette objection disparaît radicalement à notre égard, puisque nous n'employons que des solutions donnant un précipité chair de saumon très-pur par le sulfure de barium.

On pourrait encore croire que les bromures et iodures manganeux, préparés comme nous avons dit, renferment du bromure ou de l'iodure de potassium, mais il n'en est rien; d'une part, et comme l'a fort bien dit M. Gorgeu, les sels doubles de potasse, de soude, d'ammoniaque et de protoxyde de manganèse sont roses généralement.

En résumé, nous croyons avoir démontré :

1° Que les sels manganeux cristallisés purs et anhydres sont blancs;

2° Que la coloration rose que présentent les sels de protoxyde de manganèse hydratés a été introduite dans le cristal par l'eau de cristallisation;

3° Enfin que cette coloration en rose des solutions des sels manganeux est due à une combinaison particulière d'eau avec le sel lui-même; combinaison dont nous comptons poursuivre l'étude en même temps que celle des sels de manganèse en général avec un zèle qui aura malheureusement pour obstacle notre insuffisance d'une part, et de l'autre les préoccupations incessantes que procure toujours un établissement du genre du nôtre.

Sur la décomposition des nitrates par le carbone.

Par M. Vogel fils, professeur de Chimie à Munich.

Dans un mémoire présenté à l'Académie royale des sciences de Munich, M. Vogel fils a décrit ses expériences nombreuses sur la décomposition qui s'opère dans un mélange des nitrates avec du charbon, à différentes températures.

Il a eu pour résultat les conclusions suivantes :

1° L'oxydation du charbon mêlé avec du nitrate de potasse est incomplète et sans ignition à une température qui dépasse à peine la température du nitrate de potasse en fusion.

2° Le charbon passe, par ce procédé d'oxydation seulement, à l'état d'acide carbonique, et il ne forme jamais du gaz oxyde de carbone.

3° L'acide nitrique se décompose dans cette circonstance en gaz azote, en gaz oxyde d'azote et en acide nitreux.

4° Selon la plus ou moins haute température, et selon les quantités relatives du charbon et du nitrate de potasse, la potasse se trouve dans le résidu après la décomposition en état de nitrate et de carbonate de potasse mêlé de nitrate de potasse non décomposé.

5° Dans ce procédé, la décomposition a lieu de la manière suivante :

a, Dans le résidu se trouve du nitrate de potasse.

$$1KONO^5 + 1C$$
$$\left.\begin{matrix} KONO^5 \\ C \end{matrix}\right\} = KONO^3 + CO^2$$

b, α, Dans le résidu se trouve du carbonate de potasse, le mélange gazeux contient de l'acide carbonique et du gaz azote.

$$(2KONO^5) + 5C$$
$$\left.\begin{matrix} 2(KONO^5 \\ 5C \end{matrix}\right\} - 2(KOCO^2) + 3CO^2 + 2N$$

β, Le mélange gazeux contient de l'acide carbonique et du gaz oxyde d'azote.

$$2(KONO^5) + 3C$$
$$\left.\begin{matrix} 2(KONO^5 \\ 3C \end{matrix}\right\} = 2(KOCO^2) + CO^2 + 2NO^2$$

6° Un courant de gaz oxyde de carbone n'agit pas de manière à décomposer le nitrate de potasse fondu, mais il passe à l'état d'acide carbonique quand il est dégagé en *status nascens*, c'est-à-dire, d'un mélange d'oxalate de potasse et nitrate de potasse à une température à laquelle l'oxalate de potasse, chauffé sans mélange avec le nitrate de potasse, n'éprouve pas encore la plus légère décomposition :

7° Pour se procurer du nitrite de potasse pur, il est à préférer d'ajouter du charbon au nitrate de potasse fondu, au lieu de faire rougir le nitrate de potasse seul, procédé qu'on a employé jusqu'à présent.

8° Pour trouver de petites quantités de carbone par la formation du carbonate de potasse, en faisant fondre une substance organique avec du nitrate de potasse, il est nécessaire d'éviter un excès de nitrate de potasse, parce qu'il ne se forme dans ce cas que du nitrite et point de carbonate de potasse.

Sur l'oxalate d'oxyde de cadmium et sur le sous-oxyde de ce métal.

Par M. Vogel fils, professeur de chimie à Munich.

Analogue au sous-oxyde de plomb, que M. Boussingault s'est procuré en chauffant l'oxalate d'oxyde de plomb, on a admis l'existence d'un sous-oxyde de cadmium d'après les expériences de M. Marchand (1), qui l'a produit au moyen de l'oxalate d'oxyde de cadmium.

Quelques expériences que j'ai entreprises sur ce sujet m'ont donné un résultat qui diffère en quelque sorte de celles de M. Marchand; c'est ce qui m'a engagé à en faire part.

L'oxalate de cadmium, dont je me suis servi pour mes expériences, était obtenu par la précipitation du chlorure de cadmium par l'oxalate d'ammoniaque. Le précipité était lavé jusqu'à ce que le liquide décanté ne fût plus troublé par une dissolution de chlorure de chaux.

Je m'appliquai avant tout à déterminer la constitution exacte de ce sel.

Déjà, quant à la quantité d'eau du sel, mes expériences diffèrent en deux points du résultat obtenu par M. Marchand.

1° Le sel, chauffé à une température de 100° C. dans un courant d'air sec, dégage sa quantité entière d'eau: cependant, d'après M. Marchand, ce sel supporte cette température sans la moindre diminution de poids.

2° Le sel, desséché pendant quinze jours au-dessus de l'acide sulfurique concentré, fait voir qu'il contient 3 éq. d'eau au lieu de 2 éq.

L'analyse de ce sel donnait le résultat suivant :

		Calculé	Trouvé
CdO. . . .	63,7	50,3	50,4
C^2O^3. . . .	36,0	28.4	28,8
3aq. . . .	27,0	21,3	20,8
		100,0	100,0

(1) *Poggendorf*, *Annal.* 38. 144.

Pour me procurer le sous-oxyde de cadmium en question, je chauffai l'oxalate d'oxyde de cadmium entièrement desséché dans un bain de plomb fondu, avec la précaution que la température du plomb fondu ne surpassât pas le point de la fusion de ce métal. Il en resulta une poudre verdâtre, semblable à l'oxyde de chrôme, comme l'a déjà décrit M. Marchand. Mais ce résidu verdâtre n'est cependant pas un sous-oxyde de cadmium ; il se comporte plutôt comme un mélange de cadmium métallique et d'oxyde de cadmium, comme on va voir.

Lorsqu'on traite le résidu verdâtre avec de l'acide acétique étendu, l'oxyde de cadmium se dissout sur-le-champ, et il reste un résidu grisâtre de cadmium métallique. Ce résidu se montre sous le microscope en petits globules métalliques brillants d'un diamètre différent, quand même la décomposition de l'oxalate d'oxyde de cadmium a été opérée à la moindre température possible. Il en résulte que le résidu verdâtre ne peut pas être une combinaison chimique d'après la formule Cd^2O, mais qu'il est plutôt un mélange de cadmium métallique et d'oxyde de cadmium.

Des expériences ultérieures m'ont démontré que la température à laquelle la décomposition de l'oxalate de cadmium a lieu, peut avoir une influence essentielle sur la nature du résidu.

Plus est élevée la température à laquelle on décompose l'oxalate de cadmium, moins est grande la quantité de l'oxyde de cadmium dans le résidu, au lieu qu'à une température aussi inférieure que possible, la quantité de l'oxyde de cadmium dans le résidu est plus considérable. Aussi, dans les circonstances les plus favorables, l'acide oxalique se partage exactement en gaz acide carbonique et en gaz oxyde de carbone, et dans ce cas il ne reste dans le résidu que de l'oxyde de cadmium parfaitement pur.

Il suit de ce que je viens de dire :

1° Que l'oxalate d'oxyde de cadmium, obtenu par la précipitation du chlorure de cadmium au moyen de l'oxalate d'ammoniaque, est composé d'après la formule

$$CdO^1C^2O^3 + 3aq.$$

2° Que ce sel perd complétement sa quantité d'eau à une température de 100° C. à l'aide d'un courant d'air.

3° Que le résidu verdâtre qui reste après la décomposition de l'oxalate d'oxyde de cadmium, regardé jusqu'à présent comme un sous-oxyde de cadmium, est un mélange de cadmium métallique et d'oxyde de cadmium.

4° Que la quantité relative du cadmium métallique et de l'oxyde de cadmium du résidu, dépend de la température employée à la décomposition de l'oxalate de cadmium.

Notice sur la production de l'acide borique en Toscane

(1re partie).

Par M. A. Péchiney-Rangot.

Parmi les nombreuses productions minérales de la Toscane, celle de l'acide borique est sans contredit une des plus importantes. On peut dire que la nature fait seule tous les frais de cette intéressante fabrication : elle sépare l'acide borique, amène la dissolution à la surface du sol et se charge elle-même de l'évaporer.

Si l'on veut se faire une idée, très-imparfaite il est vrai, du phénomène naturel auquel se rattache la fabrication de l'acide borique, qu'on se figure le revers d'une petite colline, et çà et là de nombreux monticules ayant sur leurs parois les traces d'une action destructrice toujours persistante, et dont le sol est recouvert le plus souvent d'efflorescences salines de couleurs variées ; entre les monticules, dans les gorges qu'ils forment entre eux, sont des bassins aux parois en maçonnerie, remplis d'une eau boueuse, agitée continuellement par des jets de vapeur qui sortent de leur fond même, et projettent le liquide à des hauteurs quelquefois considérables ; puis un nuage épais de vapeur vésiculaire, provenant de ces bassins qui tantôt obscurcit l'atmosphère, et tantôt s'élevant sous forme d'une colonne immense qui se perd souvent dans les nues. Tel est en peu de mots ce qui frappe d'abord les yeux du visiteur des localités productrices de l'acide borique. Un sentiment d'horreur et de crainte se joint à ces premières

impressions quand il examine ces terrains nus, calcinés, rongés, pour ainsi dire, qui l'entourent de toutes parts; ces terrains où il ne marche qu'avec hésitation de crainte de voir le sol céder sous ses pas. Et ce sentiment de terreur ne tarde pas à faire place à l'admiration quand il porte son attention sur ces immenses sources de vapeur, sortant avec une force, une impétuosité si considérables, et qui existent probablement depuis des milliers d'années, sans que l'esprit humain puisse leur assigner une origine, à moins d'admettre quelque grande révolution géologique, comme depuis longtemps notre planète n'en a pas ressentie.

Les vapeurs qui s'échappent de la terre portent le nom de *soffioni* (soufflets). Quand on a construit un mur circulaire, qui entoure un *soffione* de toutes parts, et qu'on a rempli d'eau cette sorte de bassin, tout cet ensemble constitue un *lagone*. C'est le liquide du *lagone* qui se charge peu à peu d'acide borique, et qu'il suffit d'évaporer ensuite à un point convenable pour obtenir une cristallisation de ce produit. Mais, avant d'aller outre, disons quelques mots sur la nature de ces vapeurs naturelles, et les produits divers auxquels elles donnent naissance.

La quantité immense de vapeur d'eau que laissent échapper les *soffioni* est toujours accompagnée des gaz suivants :

Acide carbonique,
Hydrogène sulfuré,
Ammoniaque,
Azote (en très-petite quantité),
Acide cyanhydrique (des traces presque inappréciables).

Pour arriver à constater la présence de ces gas dans les vapeurs, ils ont été recueillis à l'extrémité d'un tube dans la longueur duquel se faisait une condensation très-incomplète d'un petit jet de vapeur qui y avait été dirigé. L'eau de condensation, évaporée lentement à l'air libre, nous a donné comme résidu fixe de l'acide borique, et une petite quantité de sel d'ammoniaque, plus des traces d'une huile essentielle organique, exactement identique, au moins quant aux caractères physiques, à celle qui souille l'acide borique *grége* (brut) du commerce (1).

(1) Cette substance organique paraît provenir des matières schis-

Évaporée dans une cornue, à l'abri du contact de l'air, l'eau de condensation ne nous a laissé comme résidu fixe que de l'acide borique, plus la substance organique.

On explique facilement l'absence du sulfate d'ammoniaque, dans le résidu de l'évaporation, à l'abri du contact de l'air du liquide de condensation de la vapeur des *soffioni* : cette vapeur, comme nous venons de le dire, est accompagnée de sulfhydrate d'ammoniaque; une partie se dissout dans le liquide, et, quand on évapore ce dernier à l'air libre, l'autre partie se transforme en sulfate; tandis que, dans l'évaporation à l'abri du contact de l'air, ce sulfhydrate distille avec la vapeur. Ceci pourrait déjà nous expliquer la cause de la présence du sulfate d'ammoniaque, comme impureté dans l'acide commercial; mais nous aurons à revenir sur ce sujet que nous traiterons d'une manière spéciale.

Quant à ce qui touche la question de la provenance de la vapeur des *soffioni* et des produits gazeux qui l'accompagnent, ce n'est qu'avec une forte appréhension que nous l'aborderons.

Le phénomène des *soffioni* est si étendu, si grandiose, qu'il se rattache très-vraisemblablement à un autre plus vaste et plus grandiose encore, c'est celui des volcans. Du reste, nous voyons que les *soffioni* de la Toscane se trouvent reliés à l'Etna et au Vésuve par une suite presque non interrompue de phénomènes analogues. Partant de l'Etna, nous trouvons le Vésuve, puis les îles de Lipari, où dans l'une d'elles, Vulcano, existent des dégagements de vapeurs mêlées de gaz divers, et dans le voisinage desquels se trouve de l'acide borique cristallisé, découvert et signalé pour la première fois dans cette localité par M. Lucas; puis les dégagements gazeux des grottes de Pouzzoles; ensuite, presque sur les confins de la Romagne, sur la route de Sienne, une rivière dont les eaux légèrement chaudes et chargées d'hydrogène sulfuré, nous rappellent, tant soit peu, quant aux caractères physiques au moins, les eaux de condensation des vapeurs des *soffioni*; et enfin, ces derniers, dans les localités desquels se

---

teuses qui traversent les vapeurs avant d'arriver au contact de l'atmosphère.

rencontrent de petites solfatares analogues, mais sur une bien plus petite échelle, à celles de Naples. Tout enfin porte à croire que le phénomène des *soffioni* est dû à une cause identique à celle des volcans; c'est-à-dire que l'origine des vapeurs des *soffioni* serait due à la chaleur centrale de notre globe. A une certaine profondeur dans l'intérieur de la terre, arriverait d'une manière continue une certaine quantité de liquide que la chaleur des parties en contact desquelles il se trouve alors réduirait successivement en vapeur, laquelle, ne pouvant reprendre la route du liquide qui a servi à la produire, suivrait toujours les conduits qu'elle parcourt maintenant, et qui l'amènent dans les *lagoni*. Peut-être même ces conduits sont-ils les derniers restes d'une fissure immense survenue à la suite de quelque catastrophe géologique, un tremblement de terre par exemple (les *soffioni* qui occupent une ligne de 40 kilom. au moins, se trouvent du reste tous situés dans une même vallée circulaire qui entoure les monts de Castel-Nuovo).

Les produits gazeux qu'émettent les *soffioni*, sont les éléments de formation de produits divers qui méritent une certaine considération, en ce que c'est à ces produits qu'est due l'impureté générale de l'acide borique grége. Nous voulons parler des *efflorescences*, ces croûtes salines à aspect déliquescent et diversement coloré qui se forment peu à peu sur le sol.

L'explication de la formation des efflorescences des terrains lagonitiques se déduit assez facilement de la connaissance de la nature de la vapeur des *soffioni*. Comme nous l'avons dit, cette vapeur contient toujours de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré. Au contact de l'air et de l'acide sulfhydrique elle se transforme ou en acide sulfureux qui réagit sur une certaine quantité d'acide sulfhydrique, ou en soufre et en eau; mais, dans les deux cas, il y a production de soufre excessivement divisé qui, se trouvant sur un terrain chaud exposé à l'air humide, ne tarde pas à se transformer en acide sulfurique. Une partie de cet acide absorbe l'ammoniaque qu'apportent toujours avec elles les vapeurs qui, de toutes parts, filtrent pour ainsi dire hors du terrain, et il se forme ainsi du sulfate d'ammoniaque. Une autre partie de l'acide sulfurique réagit sur le terrain où il se trouve, et suivant la nature calcaire, dolomitique, ou schisto-

argileuse de ce dernier, forme des sulfates de chaux, de magnésie ou d'alumine. Ce dernier en outre, se combinant au sulfate d'ammoniaque déjà formé, donne naissance à de l'alun ammoniacal. Enfin, souvent une petite quantité d'acide sulfurique reste en liberté.

Si dans la localité où se forment ces efflorescences il existe des boues analogues à celles que la vapeur entraîne mécaniquement dans l'eau des *lagoni*, on y trouve du sulfate de fer; attendu que ces boues des *lagoni* contiennent une grande quantité de sulfure de fer qui s'oxydant à l'air se transforme en sulfate; elles peuvent encore contenir : 1° du soufre, provenant de la décomposition de l'hydrogène sulfuré et qui aura échappé à l'action oxydante de l'air; et 2° de l'acide borique, des traces seulement apportées par les vapeurs mêmes.

Les efflorescences dont nous venons de parler sont les plus nombreuses; il en existe d'autres qui se forment toutes les fois qu'on vient à faire des travaux de terrassement au milieu des terres propres des *lagoni*, c'est-à-dire au milieu des terrains noirs, humides et chauds qui se rencontrent dans ces localités.

Mais, d'abord, d'où viennent ces terres noires ainsi divisées? Suivant diverses observations, il est certain que les vapeurs des *soffioni*, avant d'arriver à la surface du sol, ont dû passer au milieu de schistes argileux pyritifères. Dans certaines boues des *lagoni*, comme par exemple, aux fabriques de Castel-Nuovo et Monte-Rotondo, on rencontre des grains de pyrite de fer parfaitement cristallisés; c'est même, suivant toutes probabilités, en passant sur la pyrite de fer, que ces vapeurs, par la décomposition d'une petite partie de leur eau, produisent de l'oxyde de fer magnétique, et de l'hydrogène sulfuré qu'elles apportent avec elles. La boue que ces vapeurs entraînent jusque dans les *lagoni*, n'est autre qu'un mélange de schiste argileux désagrégé, de pyrite de fer et enfin d'oxyde de fer magnétique.

Ce qui nous fait attribuer la formation de l'hydrogène sulfuré de la vapeur des *soffioni* à la réaction de la vapeur d'eau sur les pyrites, c'est la considération non-seulement de la présence du sulfure de fer divisé et de l'oxyde magnétique dans la boue des *lagoni*, mais encore celle de certaines différences frappantes existant entre les diverses fabriques établies pour l'extraction de

l'acide borique. A Lustignano par exemple, la boue des *lagoni* (et par boue, nous voulons dire les matières solides divisées que les vapeurs entraînent mécaniquement avec elles et dont elles souillent le liquide des *lagoni*), à Lustignano donc, quelques *lagoni* seulement ont de la boue mêlée de sulfure de fer, et comme notre hypothèse nous porte à le supposer, on ne remarque pas dans cette fabrique l'odeur d'hydrogène sulfuré aussi fort que dans les autres établissements; et, de plus, les efflorescences dont l'élément premier de formation est l'acide sulfhydrique, y sont en quantité excessivement minime.

Revenons maintenant à ces efflorescences qui se forment dans les terrains des *lagoni* à la suite principalement des travaux de terrassement. Ces terres sont formées presque exclusivement de la boue des *lagoni*; donc elles contiennent du sulfure de fer, qui étant mis au contact de l'air se transforme rapidement en sulfate de protoxyde, lequel se dissout après sa formation dans une petite quantité de liquide accidentel. Cette dissolution s'imbibe d'abord dans le sol, puis, remontant à la surface par effet de capillarité, s'y évapore, et y laisse une croûte saline d'un jaune verdâtre, composée presque exclusivement de sulfate de protoxyde de fer.

Ainsi les efflorescences dont l'origine est due d'une manière médiate, il est vrai, aux *soffioni*, sont d'abord un mélange de sulfates d'ammoniaque de chaux, de magnésie et d'alumine, de soufre, d'acide borique, puis de sulfate de protoxyde de fer.

Quant à l'acide borique, il est apporté positivement par la vapeur même. Voici diverses observations qui prouvent cette assertion sans la moindre réplique.

Quand, par suite d'éboulements ou autres causes analogues, un *soffione* vient à être comprimé, sans pouvoir trouver issue à la surface du sol, la vapeur, sous l'effet de cette compression, dépose dans la partie supérieure du canal qu'elle occupe, et souvent en quantité assez grande, une substance à structure cristalline, savonneuse au toucher et d'une saveur fraîche et acidule. Cette substance n'est autre que le polyborate d'ammoniaque naturel que M. Emilio Bechi de Florence a analysé dans ces derniers temps et auquel il a donné le nom de *larderellite*. Les dépôts de cette substance se rencontrent partout où se trouvent

des vapeurs comprimées. Ils ont exactement la forme tubulaire; à leur extrémité supérieure, ces tubes sont très-souvent obstrués, et à ce point ils affectent une forme mamelonnaire très-prononcée qu'explique fort bien leur mode de formation. Parfois s'y trouvent mêlés des morceaux détachés des terrains où s'est formé le dépôt, et qui sont souvent des schistes assez durs, désagrégés par la force du *soffione* lui-même, et qui se sont trouvés emprisonnés ensuite dans le produit solide, d'une compacité et d'une dureté souvent remarquables, que ce *soffione* même y a déposé peu à peu. En résumé, l'observation de la constitution physique des dépôts de larderellite et des circonstances dans lesquelles il se rencontrent, seraient à eux seuls une preuve irrécusable que l'acide borique se trouve apporté dans l'eau des *lagoni* par la vapeur même (1); néanmoins, nous en signalerons une seconde basée sur une observation négligée jusqu'à présent, c'est la présence de l'acide borique dans les eaux de condensation des vapeurs qui sont destinées à chauffer les chaudières d'évaporation.

Supposons un jet de vapeur s'échappant d'une crevasse du sol, un *soffione* en un mot; on creuse une fosse assez large dans tout son contour; puis, on construit en maçonnerie un conduit de forme carrée, commençant dans l'intérieur de la fosse à proximité du jet de vapeur même, et prolongée jusque sous les chaudières au chauffage desquelles on destine cette vapeur longue. La fosse est creusée autour du *soffione*, l'ouverture par laquelle s'échappe la vapeur est remplie de cailloux, d'abord assez gros, puis d'autres plus petits; et enfin, la dernière couche de petits cailloux est recouverte de mortier hydraulique, de manière à boucher jusqu'aux plus petits interstices qui pourraient livrer passage à la vapeur. Le *soffione* ne peut alors s'échapper que par le conduit établi préalablement, et qui commence au-dessous de la couche de mortier. Un *soffione*, utilisé de cette manière au

(1) La vapeur surchauffée dissout ou entraîne une quantité énorme d'acide borique. J'ai eu l'occasion d'en faire l'expérience et je me suis assuré que l'emploi de la vapeur d'eau surchauffée était peut-être le meilleur moyen à conseiller pour la recherche de l'acide borique dans un minerai. B. W.

chauffage d'un appareil évaporatoire, porte le nom de *soffione couvert à vespajo.*

Sous les chaudières qu'elle est destinée à chauffer, cette vapeur se condense en partie, et l'eau provenant de cette condensation contient de l'acide borique. Comment l'acide borique se trouverait-il apporté dans ce liquide, si la vapeur du *soffione* lui-même ne le renfermait pas? Ceci, nous le pensons, est une deuxième preuve aussi concluante que la première que l'acide borique est apporté par la vapeur.

Ici commence l'exposé de la fabrication de ce produit.

D'abord, voyons comment s'établissent les *lagoni*: quand un *soffione* doit être utilisé à fournir de l'acide, il s'agit de le transformer en *lagone*; pour cela, on aplanit d'abord la partie du sol qui entoure le point d'où sort cette vapeur, et cela, sur une étendue en rapport avec la force du *soffione.* Quelquefois, on l'étend assez considérablement pour faire concourir plusieurs *soffioni* rapprochés à former un seul et même *lagone.* Le terrain étant donc aplani, on creuse les fondements du mur circulaire, qui doit former les parois d'un bassin dans lequel sera renfermé le *soffione.* Enfin on construit ce mur en maçonnerie : cette dernière consiste en pierre schisto-alumineuses, reliées par un ciment hydraulique formé de chaux maigre et de sable, ou mieux de pouzzolane, substance qu'on rencontre très-bonne, et en abondance dans ces localités. Pour faciliter le travail, on a dû préalablement faire passer le jet de vapeur dans une sorte de cheminée carrée en bois, afin de lui donner issue dans l'air au-dessus de la hauteur d'un homme. Pour cela, quand la bouche du *soffione* se trouve débarrassée des boues et des pierres, qui presque toujours l'obstruent, on place précisément au-dessus cette cheminée de bois, et on ferme hermétiquement avec de l'argile, toutes les ouvertures qui restent inférieurement, et qui pourraient livrer passage à la vapeur ; ce qui gênerait fort le travail (1).

(1) On ne saurait en effet, prendre trop de précautions dans ces circonstances : les brûlures de ces vapeurs sont très-douloureuses, et souvent mortelles. Nous avons vu un jeune garçon de 14 à 15 ans, tomber dans une mare d'eau de condensation de la vapeur des *soffioni*, à la

Les murs formant les parois des *lagoni*, doivent avoir une largeur de 40 à 50 centimètres. Ils sont munis à un certain point de leur contour, et à la hauteur du sol intérieur, d'une ouverture qui, à l'aide d'un tampon de bois s'ouvre et se ferme à volonté et qui sert à vider le *lagone*. Achevé comme nous venons de l'exposer, ce *lagone* est rempli d'eau, après toutefois qu'on a enlevé la cheminée de bois adaptée sur l'ouverture du *soffione*. Ce dernier soulève immédiatement le liquide, et continue à y barboter avec violence, après lui avoir communiqué en quelques minutes une chaleur de 100°. Certains *soffioni* supportent et soulèvent 4 *mètres d'eau*. La température de ces vapeurs surpasse toujours 100°; toutefois elle est variable d'un *soffione* à l'autre de 104 à 115°.

Les *lagoni* sont disposés tous de manière à former des files de six à dix, douze et même quelquefois plus, qui se déversent l'un dans l'autre. Le premier *lagone* de chaque file, qui prend le nom de *lagone di ripresa*, est rempli d'eau douce, généralement de l'eau des rivières ou des torrents voisins. Quand cette eau y a séjourné vingt-quatre heures, elle passe dans le *lagone* immédiatement inférieur, où elle séjourne le même espace de temps; puis de là, dans le lagone suivant et ainsi de suite, jusqu'à ce que soit épuisée la file de *lagoni*.

Le liquide provenant du dernier *lagone* de la file, est trouble à cause de la boue que portent toujours avec elles les vapeurs des *soffioni* et qui se tient en suspension dans l'eau. Ces liquides sont alors mis à déposer dans les vasques. Les vasques sont des bassins carrés, construits en maçonnerie, aussi longs, larges et bas que possible. Celles qu'on établit actuellement ont les dimensions de 5 mètres de long, sur 3,50 de large et 1,50 de haut. Elles sont pourvues au bas d'une de leurs parois d'une ouverture assez grande qu'on ferme à l'aide d'une pierre et d'argile, et qui est destinée à enlever le dépôt boueux quand la quantité

---

température de 67°, y séjourner seulement quelques secondes, et s'en retirer pour succomber après douze heures de souffrances atroces. Doit-on attribuer ces effets terribles des brûlures produites par l'eau de condensation de la vapeur et par la vapeur même des *soffioni*, aux traces d'acide prussique qu'elles renferment?

en est assez forte. Elles ont en outre une seconde ouverture qui se ferme à l'aide d'une sorte de bonde en bois, et qui sert à laisser sortir le liquide une fois éclairci pour aller de là dans les chaudières.

(La fin au prochain numéro.)

Conservation du lait. — Rapport fait par M. Herpin, *sur les procédés de conservation du lait présentés par* M. Mabru.

La conservation du lait a toujours été l'écueil de l'art de préparer les conserves de substances alimentaires.

Appert faisait évaporer et concentrer le lait avant de le soumettre à son procédé; il y ajoutait des jaunes d'œufs.

M. de Lignac fait également concentrer le lait dans des bassines larges et peu profondes; il y ajoute une proportion notable de sucre pour assurer la conservation du produit. Lorsque l'on veut en faire usage, il faut ajouter au lait concentré une quantité d'eau à peu près égale à celle qui a été soustraite par l'évaporation.

Divers préparateurs et fabricants de conserves introduisent, dans le lait, des substances salines, du bicarbonate de soude, etc., qui altèrent ou modifient plus ou moins la saveur et les propriétés de cet aliment.

Malgré toutes ces précautions, le lait préparé par les anciens procédés est encore exposé à éprouver assez fréquemment des avaries.

M. Mabru est parvenu à conserver le lait naturel, avec toutes ses qualités, sans le concentrer, sans y ajouter aucune substance étrangère.

Son procédé consiste à faire chauffer, jusqu'à la température d'environ 80° centig., et refroidir ensuite, le lait renfermé dans des boîtes ou bouteilles métalliques ouvertes, en le maintenant néanmoins à l'abri du contact de l'air pendant ces opérations.

Les moyens qu'emploie M. Mabru sont à la fois simples et ingénieux. Les boîtes ou bouteilles métalliques qui contiennent le lait sont pleines et terminées, à leur partie supérieure, par un tube vertical en plomb ou en étain, mince, d'un centimètre

environ de diamètre intérieur; ce tube communique avec un réservoir supérieur contenant aussi du lait, et dans lequel l'excédant du contenu des bouteilles vient se déverser lorsque la chaleur détermine la dilatation du liquide. La surface du lait contenu dans ce réservoir est recouverte d'une petite couche d'huile d'olive.

On peut très-bien se faire une idée de l'appareil de M. Mabru, en se représentant une bouteille fermée par un tube vertical en plomb, de 3 à 4 décimètres de hauteur, et terminé par une sorte d'entonnoir. La capacité de la bouteille, ainsi que le tube vertical et le sommet de l'entonnoir, sont entièrement remplis par le lait, dont la surface est recouverte par la couche d'huile.

Les bouteilles sont ainsi disposées, au nombre de douze ou quinze à la fois, dans un grand vase fermé, dans l'intérieur duquel on fait arriver de la vapeur d'eau produite par un générateur.

Le lait contenu dans l'intérieur des bouteilles est chauffé jusqu'à environ 75 ou 80° centig.; l'excédant fourni par la dilatation du liquide se répand dans le réservoir supérieur ou l'entonnoir, mais toujours abrité du contact de l'air, par la couche d'huile qui en recouvre la surface. On laisse le lait ainsi exposé à l'action de la chaleur pendant environ une heure. Dans cet intervalle, l'air, interposé mécaniquement, ou même dissous dans le lait, qui est une des causes les plus fréquentes de l'altération des conserves préparées d'après les procédés d'Appert, l'air se dégage complétement et s'échappe par le tube vertical et l'entonnoir, en traversant la couche d'huile.

Lorsque tout l'air contenu dans le lait en est sorti, que l'opération a été prolongée pendant un temps convenable, on arrête l'introduction de la vapeur dans l'appareil; on laisse le tout se refroidir lentement jusqu'à la température d'environ + 20° centig. Le lait, qui avait éprouvé par l'effet de la chaleur une dilatation assez considérable, se condense et prend du retrait par le refroidissement; il remplit entièrement la capacité de la bouteille et du tube qui la surmonte.

Il ne reste plus d'air dans le lait ni dans la bouteille; il n'y a aucun espace vide dans l'intérieur de ce vase, puisque le li-

quide qu'il contient est soumis à la pression d'une colonne de 3 à 4 décimètres de hauteur.

Alors on comprime fortement, au moyen d'une pince, le tube de plomb immédiatement au-dessus de la bouteille; on rapproche ainsi les parois de ce tube l'une contre l'autre, de manière à fermer complétement le vase; on coupe ensuite le tube au-dessus de l'étranglement, et l'on applique de la soudure d'étain sur la section.

Ainsi qu'on vient de le voir, le lait a été chauffé sans être aucunement exposé au contact de l'air atmosphérique; il est complétement purgé de l'air qu'il pouvait contenir.

La bouteille étant tout à fait remplie, l'air atmosphérique ne peut s'y introduire; il n'y a point d'espace vide qui permette au liquide de ballotter dans l'intérieur du vase et de provoquer ainsi la séparation du beurre.

L'expérience a démontré que, par l'emploi des procédés que nous venons de faire connaître succinctement, le lait naturel peut se conserver pendant plusieurs mois et même plusieurs années, sans aucune addition de substances étrangères.

Il a été procédé à l'ouverture de plusieurs boîtes métalliques contenant du lait qui avait été préparé en présence de vos commissaires huit mois auparavant. Une autre boîte, préparée depuis le mois de juillet 1853 et dûment scellée, a été également ouverte en avril 1855, après son retour d'un voyage au Brésil, où elle avait séjourné pendant six semaines.

Le lait contenu dans ces vases, et en particulier dans la dernière boîte, a été unanimement reconnu comme étant dans un état de conservation parfaite; il avait un bon goût, une odeur et une saveur agréables: le beurre ne s'était pas séparé; seulement la crème étant fixée à la partie supérieure du vase, il a fallu la délayer et mélanger le tout ensemble, ce qui s'est fait très-promptement et sans aucune difficulté.

Ce lait, quoique ayant près de trois ans de conservation, nous a paru ressembler, en tous points, à du lait de bonne qualité récemment trait et chauffé; il a parfaitement bouilli, et il a monté tout comme du lait frais.

Des résultats semblables à ceux dont nous venons d'avoir l'honneur de vous rendre compte, messieurs, ont été constatés

aussi, d'un autre côté, par l'Académie des sciences, qui a décerné l'une de ses hautes récompenses à M. Mabru, d'après le rapport d'une commission composée de MM. Rayer, Dumas, Pelouze, Boussingault, et Chevreul, rapporteur. Le nom seul du savant et consciencieux rapporteur de l'Académie suffirait pour vous donner l'assurance que les procédés et les produits de M. Mabru ont été l'objet d'un examen attentif et rigoureux.

On a fait contre le mode de fermeture employé par M. Mabru, une objection qui paraît d'abord assez sérieuse : c'est celle de la rupture possible et même probable de ces vases, qui sont entièrement pleins de liquide, dans le cas où ils devraient séjourner dans des localités dont la température moyenne est beaucoup plus élevée que chez nous, dans les régions équatoriales par exemple.

Le moyen d'éviter ces accidents est très-simple ; il consiste à fermer les boîtes à une température en rapport avec la température des pays pour lesquels les vases sont destinés. Ainsi, pour les expéditions destinées aux pays chauds, on ferme et on soude les boîtes lorsque la température du liquide qu'elles contiennent est refroidie et descendue à 25 ou 30° centig. Pour la France, on peut laisser descendre la température jusqu'à 20°. (*Bulletin de la Société d'Encouragement.*) T. G.

Note sur la chlorométrie et sur la transformation spontanée des hypochlorites en chlorites.

Par MM. M. J. Fordos et A. Gélis.

« Nous avons proposé en 1847 de substituer dans les essais chlorométriques du commerce, à l'emploi de la liqueur normale arsénieuse, celui d'une liqueur normale d'hyposulfite de soude, en nous appuyant sur le danger auquel on s'expose en laissant dans les ateliers une substance aussi vénéneuse que l'arsenic. Depuis on a conseillé la même substitution en Allemagne, mais avec des changements peu heureux dans la manière d'opérer, en se fondant sur ce que l'acide arsénieux en dissolution se transforme à la longue en acide arsénique. Une observation que

le hasard nous a fait faire nous porte à revenir aujourd'hui sur cette question.

C'est en analysant des mélanges des différents acides du soufre par notre méthode (1) que nous avons été amenés à faire l'observation dont il s'agit. Cette méthode, qui est basée sur l'action que les hypochlorites en dissolution exercent sur ces composés, donne des résultats très-exacts, à la condition de titrer exactement les liqueurs d'essai toutes les fois que l'on veut s'en servir. Ce titre peut être obtenu par tous les moyens chlorométriques connus, mais nous donnons la préférence à la dissolution d'hyposulfite de soude, en nous basant sur ce que 0,1 de ce sel absorbe 0,114 de chlore pour être transformé en sulfate de soude. Cependant, comme ce moyen n'a encore été employé que par nous, nous faisons nos essais comparativement par deux liqueurs différentes.

C'est ce contrôle, dont nous avons conservé l'habitude, qui nous a mis sur la voie du fait curieux qui fait l'objet de cette note. Deux liqueurs (2) qui donnaient des résultats semblables lorsqu'on les employait à titrer des dissolutions d'hypochlorites récemment préparées, n'avaient plus la même valeur lorsqu'on s'en servait au dosage d'une dissolution ancienne.

Nous opérions tantôt avec l'hypochlorite de chaux, tantôt avec l'hypochlorite de soude, et nos liqueurs, qui servaient quelquefois des mois entiers sans être renouvelées, étaient contenues dans des flacons placés sur un rayon de notre laboratoire assez vivement éclairé, mais où le soleil n'atteignait presque jamais. Quand nous avions un ou plusieurs dosages à faire, nous établissions par un double essai les changements que le temps avait fait éprouver au titre de la liqueur depuis la dernière expérience ; chaque fois l'hypochlorite avait perdu de sa force, mais l'affaiblissement qu'indiquaient la liqueur arsénieuse et la dissolution d'hyposulfite de soude n'avait pas suivi la même progression. Ainsi, pour citer un cas extrême, une liqueur qui par le

---

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, 3e Série, Tome XII.

(2) L'une était la liqueur arsénieuse de Gay-Lussac, préparée par nous ou achetée chez Collardeau ; l'autre était équivalente et contenait 2gr.,77 d'hyposulfite par litre.

procédé de Gay-Lussac n'indiquait plus aucune réaction, agissait encore notablement sur la liqueur d'hyposulfite de soude.

Il nous a paru alors curieux d'examiner cet hypochlorite par le procédé de Descroizilles, c'est-à-dire par la teinture d'indigo, nous avons vu qu'il détruisait encore une quantité considérable de ce réactif, et que ce procédé donnait des indications comparables à celles données par l'hyposulfite.

Ce fait avait une importance trop grande au point de vue des essais chlorométriques pour ne pas appeler toute notre attention, et nous ne tardâmes pas à reconnaître, par l'examen chimique des liqueurs, que ces différences devaient être attribuées à la transformation partielle des hypochlorites en chlorites, sous l'influence de la lumière diffuse. La liqueur qui était indifférente pour la solution arsénieuse, et qui cependant décomposait encore l'hyposulfite de soude et l'indigo, prenait, par l'addition d'un acide étendu, et particulièrement de l'acide chlorhydrique, une teinte verte prononcée et l'odeur caractéristique de l'acide chloreux découvert par M. Millon, acide qui, comme on le sait, ne transforme point l'acide arsénieux en acide arsénique. Cette liqueur, comparée à une dissolution d'acide chloreux préparée exprès, en a donné tous les caractères.

C'est donc un fait de plus à ajouter à la liste déjà si nombreuse des variations que la lumière, à ses différents états, peut déterminer dans les réactions chimiques, et principalement dans les composés du chlore. Ce fait serait digne, à ce titre seul, de toute l'attention du chimiste, alors même qu'on n'aurait pas à y rattacher l'intérêt industriel dont nous avons parlé plus haut.

Les erreurs qu'il peut apporter dans la détermination de la richesse des composés décolorants nous semblent assez importantes pour qu'il soit nécessaire de rejeter l'emploi de la liqueur arsénieuse dans les essais chlorométriques; car ce que le négociant et le teinturier cherchent dans ces essais, ce n'est pas le dosage exact de l'acide hypochloreux qui existe dans le composé essayé, mais bien la quantité de matière colorée qu'un poids connu de ce composé est capable de détruire. Ce but, on l'atteignait par le mode d'essai de Descroizilles, et nous croyons qu'il ne faut pas chercher ailleurs l'origine de certaines contestations.

Nous n'hésitons donc pas à engager de nouveau les industriels à abandonner la liqueur arsénieuse et à la remplacer par une liqueur normale d'hyposulfite de soude.

Pour préparer cette liqueur normale, il suffirait de dissoudre à froid 2gr.,77 de ce sel dans la quantité d'eau convenable pour former un litre de liqueur. Cette liqueur, comparable à la liqueur arsénieuse de Gay-Lussac, détruirait exactement son volume de chlore.

L'hyposulfite de soude est un sel bien cristallisé, très-soluble dans l'eau, d'une composition constante; l'air ne l'altère pas, il est sans action sur l'économie, et préférable sous tous les rapports à l'acide arsénieux, dont tout le monde connaît les propriétés délétères.

La substitution que nous proposons ne change pas d'une manière notable le mode opératoire, on devra suivre toutes les indications données par Gay-Lussac (*Ann. de Chimie et de Physique*, 2e série, tome LX, page 225). Voici les seules modifications que la nature du réactif que nous employons devra apporter au procédé :

Lorsqu'on aura versé dans le flacon destiné à l'essai 10 centim. cubes de la liqueur normale d'hyposulfite, il faudra ajouter 100 parties d'eau, aciduler légèrement ce mélange et le colorer avec quelques gouttes de teinture d'indigo. Si l'on verse alors la dissolution à essayer, elle se comportera comme la liqueur arsénieuse, c'est-à-dire que la couleur bleue persistera très-longtemps et ne sera successivement détruite que là où tombe la liqueur chlorée; ce qui permet de reconnaître le moment précis où l'opération arrive à son terme.

Les hypochlorites en dissolution sont neutres ou alcalins, et la réaction qu'ils exercent sur l'hyposulfite de soude n'est complète que dans des liqueurs légèrement acides. C'est pourquoi nous recommandons d'aciduler. L'acide que nous ajoutons à la dissolution de l'hyposulfite ne détermine pas immédiatement de dépôt de soufre, quand on agit sur des liqueurs étendues de la quantité d'eau que nous venons d'indiquer; et en opérant rapidement, on arrive à la détermination exacte du titre du chlorure décolorant.

Cependant on peut faire un premier essai en opérant comme

nous venons de le dire, et acquérir une certitude complète en faisant un second essai, dans lequel on ajoutera à la dissolution normale d'hyposulfite les deux tiers de la liqueur à essayer, avant de l'aciduler. On n'a pas alors à craindre de dépôt de soufre, et aucune chance d'erreur ne pourra faire suspecter les résultats de l'opération.

La facilité avec laquelle l'hyposulfite de soude absorbe le chlore est des plus remarquables, et nous engage à le conseiller de nouveau comme le meilleur antidote, dans le cas d'empoisonnements par l'eau de Javel et les autres hypochlorites qui se trouvent aujourd'hui dans les mains de tout le monde.

C'est également la substance la plus capable d'annihiler les effets vénéneux du brome et de l'iode, et nous croyons d'autant plus utile d'appeler l'attention sur ce fait, que l'hyposulfite est employé concurremment avec le brome et l'iode dans les ateliers de photographie, où les cas d'empoisonnements par ces deux dernières substances ont le plus de chance de se produire.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Action de l'eau à une haute température et sous une forte pression sur les pyrophosphates, métaphosphates et cyanures; par M. Alvaro Reynoso.

Les expériences qui font l'objet de ce travail ont été exécutées dans les conditions suivantes : la substance a été introduite dans un tube de verre vert, fermé par un bout et scellé ensuite à la lampe à l'autre extrémité. Cet appareil a été placé lui-même dans un canon de fusil, fermé au marteau d'un côté, et de l'autre par une vis en fer. Le canon de fusil chauffé dans un bain d'huile y a été maintenu à la température de 280° pendant cinq à six heures.

Les pyrophosphates de potasse et de soude chauffés ainsi avec de l'eau régénèrent simplement les phosphates de potasse et de soude de la formule (PHO^5, 2MO, HO). Chauffe-t-on avec de l'eau un pyrophosphate susceptible de former un phosphate in-

soluble, on le dédouble en phosphate acide qui reste dans la liqueur et en phosphate tribasique qui se dépose presque toujours cristallisé. Cette réaction peut être représentée par la formule générale : $(PhO^5, 2MO)^2 + 2HO = PHO^5, 3MO + PhO^5MO, 2HO$. Cependant la réaction n'est pas toujours aussi simple, et lorsque le phosphate acide est décomposable par la chaleur, il se décompose lui-même en phosphate tribasique et en acide phosphorique, qui reste seul dans la liqueur, tandis que tout le phosphate métallique est précipité. C'est ainsi que se comportent les pyrophosphates de zinc, d'argent, de nickel, de cadmium, d'urane et de chaux. Lorsqu'on opère sur les pyrophosphates de plomb, de cuivre et de fer, les phosphates acides sont partiellement décomposés et il en reste des quantités plus ou moins grandes en dissolution.

Les phosphates acides traités par l'alcool absolu sont précipités, il se produit des phosphates tribasiques hydratés, amorphes, et de l'acide phosphorique qui reste dans la liqueur, avec plus ou moins de phosphate acide, qui n'a pas été précipité complétement par l'alcool.

Tous les phosphates acides se présentent en masses gommeuses, sans aucune apparence de cristallisation, tandis que les phosphates tribasiques sont hydratés et pour la plupart cristallisés; ceux de chaux, de zinc et de plomb, interposés sur le trajet de la lumière polarisée, font reparaître l'image et donnent des couleurs à travers le prisme analyseur. Le phosphate d'argent, chauffé dans une capsule de platine avant le rouge, se fonce en couleur, devient rouge orangé foncé, et par le refroidissement reprend sa couleur primitive.

Le pyrophosphate de soude bouilli avec le bichlorure de mercure produit de l'oxychlorure de la formule : (Hg Cl, 4Hgo)

Les métaphosphates chauffés avec de l'eau à 280° se dédoublent en phosphates tribasiques, phosphates acides et acide phosphorique :

$$(PhO^5,MO)^6 + 12HO = PhO^5,3MO + (PhO^5MO,2HO)^3 + (PhO^53HO)^2$$

Quand les phosphates acides ne peuvent pas exister à 280°, les métaphosphates se dédoublent en phosphates tribasiques et

en acide phosphorique. Le métaphosphate de chaux offre un exemple de cette réaction.

On sait que les iodures et bromures de cyanogène peuvent être considérés comme de l'acide cyanhydrique dans lequel le brome et l'iode remplacent l'hydrogène. Soumis à l'action de l'eau à 280°, ils se dédoublent en acide carbonique et en iodhydrate ou en bromhydrate d'ammoniaque.

$$C^2BrN + 4HO = (CO^2)^2 + BrH,NH^3,$$
$$iC^2iN + 4HO = (CO^2) + H,NH^3.$$

Ces produits cependant doivent dériver d'une réaction secondaire, car il devrait se former du formiate iodé ou brômé d'ammoniaque, mais comme l'acide formique, bromé ou iodé ne peut exister sans se décomposer en acide carbonique et acide iodhydrique ou bromhydrique, on conçoit facilement la réaction.

Les cyanures d'argent et de mercure chauffés à 280° dans des tubes fermés, se décomposent en carbonate d'ammoniaque et en argent et mercure métalliques. Les autres cyanures se décomposent en formiate de potasse, carbonate d'ammoniaque et en oxydes métalliques.

Les cyanoferrure et cyanoferride de potassium se décomposent complétement en formiate de potasse, carbonate d'ammoniaque et oxydes de fer. Le sulfocyanure de potassium se transforme en bicarbonate de potasse et en sulfhydrate de sulfure d'ammonium.

L'auteur a soumis quelques bases organiques à l'action de l'eau à 240 ou 260°; il en a conclu que dans ces conditions elles produisaient les mêmes bases volatiles que sous l'influence des alcalis caustiques et de la chaleur. Il a obtenu de la métacétamine avec la narcotine et de la quinoléine avec la quinine.

Sur un nouveau mode de formation de l'amarine et de la lophine; par M. Gössmann.

L'auteur considérant que la distillation du sulfite d'aldéhyde ammoniaque avec la chaux, donne naissance à l'éthylamine, a pensé que la combinaison du bisulfite d'ammoniaque avec

l'essence d'amandes amères pourrait produire, dans les mêmes circonstances, d'autres alcaloïdes. Cette combinaison a été préparée en ajoutant une quantité convenable d'essence d'amandes amères à une solution alcoolique concentrée de bisulfite d'ammoniaque. Les cristaux obtenus par le refroidissement ont été parfaitement desséchés et mélangés avec trois ou quatre fois leur volume d'hydrate de chaux bien sec; le mélange introduit dans une cornue, recouvert de quelques fragments de chaux caustique et chauffé au bain d'huile, de 180 à 200°, a fourni de l'amarine qui s'est rassemblée en gouttelettes dans le récipient, tandis que la panse et la voûte de la cornue se sont recouvertes de cristaux de lophine.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Note sur les pilules composées de tannin et de nitrate d'argent, par Copney.

On emploie fréquemment en Angleterre des pilules dans la composition desquelles on fait entrer simultanément le tannin et le nitrate d'argent. Ces deux substances réagissent évidemment l'une sur l'autre : M. Copney a cherché à connaître la nature de cette réaction.

On sait avec quelle facilité le tannin se transforme en acide gallique quand il a le contact des acides oxygénés ou de leurs sels : il était donc présumable que le même effet aurait lieu dans le cas actuel, et que la transformation serait seulement plus lente à s'accomplir en raison de la consistance particulière du médicament. Voici ce qu'a appris l'observation :

Lorsqu'on prépare des pilules renfermant chacune 1/2 grain de nitrate d'argent et 3 grains de tannin, et qu'on les abandonne à elles-mêmes dans les circonstances atmosphériques les plus ordinaires, on ne tarde pas à les voir augmenter de volume au point de se crevasser et de se fendre. Il y a donc action chimique et production de gaz : l'action chimique est due, suivant l'au-

teur, à ce que le tannin absorbe l'oxygène du nitrate d'argent et se transforme en acide gallique; la production de gaz, à ce qu'il se dégage de l'acide carbonique, conséquence ordinaire de cette transformation.

Pour se faire une idée plus nette de la réaction, M. Copney a voulu l'étudier au sein de l'eau. Il a préparé une dissolution séparée de chacune des deux substances, et il a suivi avec attention les phénomènes consécutifs de leur mélange. Au moment même où celui-ci eut lieu, la liqueur devint brune, et il se forma un précipité. En l'abandonnant à elle-même pendant l'espace d'une nuit, sa surface se recouvrit d'une pellicule mince d'argent réduit, et il se déposa une quantité assez notable d'oxyde d'argent. L'action du tannin ne s'était donc pas bornée, dans cette circonstance, à réduire le nitrate d'argent à l'état d'oxyde, mais elle était allée jusqu'à décomposer l'oxyde lui-même et le ramener à l'état métallique. La décomposition avait été plus radicale et plus profonde qu'on n'aurait pu le prévoir.

En reprenant les pilules mentionnées plus haut, M. Copney put se convaincre qu'elles ne retenaient plus la moindre trace de nitrate d'argent. Car en triturant l'une d'elles avec de l'eau dans un petit mortier de verre, et soumettant ensuite la solution filtrée à l'action des réactifs ordinaires de l'argent, il ne put obtenir aucun indice de la présence de ce métal. Les chlorures alcalins n'y donnèrent pas de précipité; l'hydrogène sulfuré n'y produisit pas de coloration.

Ce qu'on peut conclure raisonnablement de ces expériences, c'est que le tannin et le nitrate d'argent sont chimiquement incompatibles, et qu'ils ne peuvent conserver leurs caractères propres dans les préparations où ils entrent simultanément. M. Copney observe, toutefois, et avec juste raison, qu'on ne doit pas pour cela les regarder comme exclusifs l'un de l'autre, au point de vue médical. Tous les jours on prépare des mélanges de substances qui se décomposent chimiquement, et qui n'en sont pas moins des médicaments utiles, souvent même très-précieux. Il serait donc possible qu'il en fût de même dans le cas actuel, et que le mélange de tannin et de nitrate d'argent que la chimie repousse comme incompatible, fût accepté par la thérapeutique comme jouissant d'une action manifeste et très-

marquée. C'est là une question qu'il faut laisser tout entière à l'appréciation du corps médical.

Faits pour servir à l'histoire chimique des silicates alcalins
par STRUCKMANN.

On a beaucoup varié d'opinion sur l'origine de la Silice qui existe dans la plupart des végétaux, et que l'on trouve surtout en si grande quantité dans la cendre des céréales. Il n'est pas douteux que cette silice provienne des roches quartzeuses qui abondent dans la nature et qu'elle constitue presque exclusivement; mais on peut se demander comment elle s'en trouve détachée; à quel état elle se trouve disséminée dans l'intérieur du sol; sous quelle forme chimique elle pénètre dans la trame du tissu végétal. C'est sur ces questions encore assez obscures que M. Struckmann a cherché à répandre quelque lumière.

Lorsqu'on fait fondre une certaine quantité de sable quartzeux avec un mélange de carbonate de potasse et de carbonate de soude, la solution qu'on obtient en traitant la masse par l'eau, peut être considérée comme renfermant des silicates de potasse et de soude, mêlés à un grand excès de carbonates alcalins. Si, après avoir étendu d'eau cette dissolution, on la soumet à l'action d'un courant de gaz acide carbonique, les phénomènes qu'on observe alors sont curieux et vraiment dignes d'intérêt. Pendant plusieurs jours l'action paraît nulle, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun trouble dans la liqueur, et qu'en conséquence aucune portion d'acide silicique ne paraît séparée de sa combinaison. Mais tout d'un coup, et sans que rien fasse pressentir le nouvel ordre de choses, le trouble apparaît, et augmente même avec une rapidité telle qu'en quelques minutes la totalité du liquide se trouve remplie de silice gélatineuse. On continue le dégagement de gaz pendant quelques instants au bout desquels le dépôt de silice cesse d'augmenter : on s'arrête alors et l'action de l'acide carbonique peut être considérée comme épuisée. Si on filtre le liquide, et si on le soumet de nouveau à l'action de ce gaz, on n'aperçoit plus aucun trouble, même après huit jours d'un courant rapide et continu ; du moins, la nouvelle quantité de silice qui se sépare est faible et insignifiante. Si enfin on filtre une seconde fois le li-

quide, et si on le traite par l'acide chlorhydrique jusqu'à saturation, on voit se produire une vive effervescence sans aucun dépôt de silice. La quantité de cette substance qui reste en dissolution est donc excessivement petite, et en effet l'analyse montre qu'elle n'excède pas 3 centigrammes pour 100 grammes, ce qui fait 3/10000 environ.

Ces résultats obtenus par Struckmann, à la suite d'expériences faites d'ailleurs avec beaucoup de soin, paraissent en opposition avec ceux qu'avait obtenus Bischof dans des expériences analogues. Mais la différence peut aisément s'expliquer par la durée inégale de leurs opérations. Aucune trace de silice ne s'étant séparée au bout de vingt-quatre heures dans l'expérience de Bischof, ce chimiste n'avait pas cru devoir prolonger l'opération au delà de ce terme : il avait donc conclu que l'acide carbonique était incapable de décomposer les silicates alcalins, et que son effet se bornait à s'emparer de la moitié de leur base et à les transformer en silicates acides. Struckmann, au contraire, ayant maintenu le courant d'acide carbonique pendant plusieurs jours, a pu, grâce à cette circonstance, décomposer complétement les silicates et en séparer le silice.

Quoi qu'il en soit de ces différences, et en ne considérant que le résultat ultime obtenu par Struckmann, on voit qu'il renverse les idées que Bischof avait émises sur la compatibilité de l'acide carbonique et des silicates alcalins. Il faut admettre aujourd'hui que, dans une eau saturée d'acide carbonique, il ne peut plus exister de silicate en dissolution, et que quand une pareille eau vient à passer sur des roches feldspathiques capables de lui céder des silicates solubles, ce ne sont plus ces silicates eux-mêmes qu'on y retrouve en dissolution, mais les produits de leur décomposition, c'est-à-dire de la silice et des bicarbonates alcalins.

Dans la seconde partie de sa note, M. Struckmann a cherché à déterminer la solubilité de la silice dans des liquides de nature très-diverse. Il a pris, pour cela, la silice pure en gelée qu'il a mise à digérer pendant un temps suffisamment long, en ayant soin d'agiter fréquemment, puis il a évaporé à siccité un poids connu de la dissolution filtrée. Voici les résultats pour 100 grammes de chaque liquide.

	gr.
Eau pure	0,0210
Eau chargée d'acide carbonique	0,0136
Acide chlorhydrique	0,0172
Eau contenant 1/20 de carbonate d'ammoniaque	0,0200
Eau contenant 1/100 id.	0,0620
Eau contenant 19,2 pour 100 d'ammoniaque	0,0710
Eau contenant 1,6 pour 100 id.	0,0986

Ce qu'il faut surtout remarquer dans ce tableau, c'est la singulière influence exercée par la proportion d'ammoniaque, ou de sel ammoniacal sur la solubilité de la silice. Ainsi on voit, en comparant les chiffres qu'il renferme, que la silice est moins soluble dans l'eau pure que dans l'eau ammoniacale, ce qui est conforme aux prévisions de la chimie; mais il est curieux de voir que l'eau qui renferme près de 20 pour 100 d'ammoniaque dissolve beaucoup moins de cette substance que celle qui n'en contient que 1 1/2 pour 100. En regardant comme exactes les deux expériences de Struckmann, il faudrait admettre que la solubilité de la silice, loin de croître en raison de la quantité d'ammoniaque que l'eau renferme, diminue au contraire à proportion que celle-ci devient plus alcaline. C'est là un fait assez extraordinaire pour qu'il ait besoin d'être confirmé.

Les conclusions du travail de M. Struckmann sont :

1° Que l'acide carbonique décompose complétement les silicates alcalins, pourvu qu'on prolonge suffisamment son action;

2° Que c'est ainsi, sans doute, que se trouvent décomposés les silicates qui abondent dans la nature;

3° Que l'effet de cette décomposition est la mise en liberté d'une certaine quantité de silice;

4° Que cette silice se dissout dans les eaux du sol en raison de la solubilité particulière et de la nature propre de ces eaux;

5° Qu'enfin c'est sous cette forme qu'elle pénètre dans l'intérieur du tissu végétal.

Cette dernière conclusion se trouve en parfait accord avec ce que nous a appris l'analyse chimique sur la proportion comparée de silice et d'alcali que l'on trouve dans la cendre des végétaux. Haindlen a trouvé dans le produit de l'incinération du chaume 60 pour 100 de silice et seulement 5 1/2 pour 100 de

sels alcalins. Il n'existe évidemment aucun rapport chimique entre ces deux quantités.

Note sur le caoutchouc de la rivière des Amazones;
par M. R. Spruce.

En 1849, l'extraction du caoutchouc n'était encore à Para qu'une branche d'industrie fort restreinte et limitée seulement aux environs les plus rapprochés de cette ville. Cette substance s'extrayait alors de diverses espèces de *syphonia*. Mais le bas prix auquel elle était cotée sur les marchés, et l'éloignement des indigènes pour toute espèce d'industrie nouvelle, formaient un obstacle réel au développement de sa fabrication.

En remontant le Rio-Negro, en 1851, M. Spruce appela l'attention des habitants de cette contrée sur la prodigieuse quantité de *seringas* qu'ils possédaient dans leurs forêts, et il leur exposa tous les avantages qu'ils pourraient trouver à extraire le caoutchouc de ces arbres. Les habitants se montrèrent d'abord insensibles à cette révélation; mais bientôt pressés par les demandes qui arrivèrent de toutes parts, surtout des États-Unis, encouragés surtout par la valeur croissante du caoutchouc qui atteignit en peu de temps un chiffre vraiment extraordinaire, ils sortirent de leur apathie naturelle, et se mirent à exploiter les seringas. Il arriva alors ce qui arrive souvent en pareil cas, c'est qu'après avoir eu tant de peine à entreprendre la fabrication du caoutchouc, ils s'y livrèrent tout d'un coup avec une ardeur et un acharnement incroyables.

Dans la seule province de Para, qui ne représente pourtant qu'une faible portion des Amazones, R. Spruce estime qu'il y eut plus de 25,000 personnes employées à cette fabrication. Aussi les autres industries furent-elles délaissées. Le sucre, le rhum, la farine elle-même ne se trouvèrent plus en quantité suffisante pour les besoins de la province; on fut obligé d'en tirer des contrées lointaines.

Le mode d'obtention du caoutchouc est presque partout le même et consiste à pratiquer des incisions. On avait commencé d'abord par abattre les arbres et en extraire tout le suc laiteux aussi parfaitement que possible. Mais outre qu'un pareil travail

était plus pénible et plus incommode, on ne tarda pas à reconnaître qu'il avait aussi l'inconvénient d'être moins productif. Il est heureux qu'on ait abandonné ce déplorable système de tuer la poule pour en tirer les œufs d'or.

Le mode de dessiccation suivi par la plupart des fabricants est l'ancien mode qui consiste à exposer le suc à la flamme et à en appliquer successivement plusieurs couches sur un moule. Il en est qui se contentent de le verser encore liquide dans des boîtes carrées, et de le laisser se dessécher spontanément. Mais comme il lui faut une dizaine de jours et même plus pour acquérir la consistance convenable ; comme en outre, on est obligé de couper la masse en tranches minces et de la soumettre à une haute pression pour la débarrasser de l'air et de l'eau qu'elle renferme dans ses cellules, on a abandonné presque complétement aujourd'hui ce dernier mode de dessiccation.

On a reconnu que l'addition d'une petite quantité d'alun accélérait la coagulation du suc, et que celle de l'ammoniaque la retardait. Cette dernière addition peut donc être avantageuse pour conserver le suc à l'état liquide.

Quand les arbres sont en fleurs, la presque totalité du suc laiteux monte à sa partie supérieure, au point qu'on en obtient à peine des incisions pratiquées à leur tige, tandis qu'on le voit s'écouler en abondance de celles qu'on pratique aux *panicules fleuries.* On a coutume de laisser alors les arbres en repos jusqu'à ce que le fruit ait atteint son entier développement, ce qui exige toujours deux ou trois mois. Aux environs de Para, la récolte de caoutchouc semble limitée à la saison chaude, elle commence au mois de juin et finit au mois de décembre. Dans le haut du Rio-Negro, les arbres à caoutchouc fleurissent entre le commencement de novembre et la fin de janvier.

Les espèces d'où on extrait le caoutchouc dans le haut du Rio-Negro et dans le bas de Casiquiare sont au nombre de deux, le *syphonia lutea* et le *syphonia brevifolia*. Tous deux sont droits, élevés, pas très-gros, pourvus d'une écorce mince très-douce, les feuilles du premier sont allongées, celles du second sont courtes. Leurs fleurs sont jaunes et très-odorantes, tandis qu'elles ont une couleur pourpre dans la plupart des autres espèces; leur hauteur moyenne est d'environ 100 pieds.

M. Spruce a récolté cinq ou six autres espèces de syphonia sur les bords des Amazones et du Rio-Negro ; mais il n'est pas douteux qu'il n'y en ait encore un beaucoup plus grand nombre.

Sur le Uaupes, il a rencontré deux arbres d'un genre en apparence fort éloigné du syphonia, et qui appartenaient probablement à la famille des sapotacées. Ces arbres fournissent du caoutchouc d'une grande pureté, et sont aussi appelés xeringue par les Indiens. Mais leurs tiges multiples et leurs fleurs simples non ternées leur donnent un aspect complétement différent de celui des syphonia.

Il existe encore bien d'autres arbres qui fournissent du caoutchouc dans la vallée des Amazones ; mais dans la plupart des cas le caoutchouc qu'on en obtient est mêlé de résine qu'on n'a pas le moyen d'en séparer. Tels sont un grand nombre de figuiers et d'artocarpées qui abondent en amont du Rio-Negro et de l'Orénoque.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 3 octobre 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance imprimée comprend : 1° les numéros de février et d'avril du Bulletin de la Société de médecine de Poitiers ; 2° Observations météorologiques faites à Lille en 1854, par M. Victor Meurcin ; 3° les numéros d'août et septembre du Journal de pharmacie et de chimie ; 4° De l'oléométrie, par M. Cailletet, pharmacien à Charleville (renvoyé à l'examen de M. Decaye) ; 5° les numéros d'août et de septembre du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyés à M. Gaultier de Claubry) ; 6° les numéros de juillet, août et septembre du *Pharmaceutical Journal* de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet) ; 7° une Note adressée par M. Malbranche, pharmacien à Rouen, sur une primevère monstrueuse ; 8° Bulletin de la Société libre d'émulation de Rouen, année 1853-1854 ; 9° Appréciation philosophique et littéraire de la *Médecine dévoilée* par M. Chevalier,

pharmacien à Amiens, par M. Gustave Dorieux; 10° Thèse soutenue, par M. Vinchon, devant l'École de pharmacie de Paris. Ce travail, dont l'auteur fait hommage à la Société, a pour titre : Essai sur quelques plantes utiles de l'île Bourbon.

M. Paul Blondeau fait un rapport dans lequel il présente l'analyse de la thèse adressée à la Société par M. Léon Soubeiran, et qui a pour titre : Des applications de la botanique à la pharmacie. — La Société adresse des remercîments à l'auteur de cet intéressant travail.

M. Baudrimont fait part à la Société des observations qui lui sont propres sur la présence du sucre dans les urines des diabétiques aux différentes époques de la journée. Il a trouvé du sucre deux ou trois heures après le repas, et n'en a plus trouvé après douze heures.

Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Grassi, Ducom, Reveil.

M. Baudrimont fait aussi part de ses observations sur l'inflammabilité du gaz hydrogène, et sur l'analyse de l'air renfermé dans les gousses du baguenaudier.

M. Stanislas Martin présente des écorces du bois désigné sous le nom de busanhem ou de guaranha (mohica du Brésil); ces écorces, d'après les observations de MM. Chatin et Réveil, sont reconnues pour être celles du quinquina blanc de Valmont de Bomare (*Cinchona macrocarpa*) ; l'écorce du guaranha est plus dure et plus résineuse. — Il présente aussi une gousse de *mimosa scandens* (noix de Saint-Ignace). — Il lit également une note sur la préparation et l'emploi thérapeutique du deutochlorobromure de mercure.

M. Chatin entretient la Société des observations sur les faits qui accompagnent la floraison et la fécondation du *vallisneria spiralis*.

M. Grassi présente à ce sujet quelques observations pour expliquer le mouvement d'ascension et de rétraction de la fleur.

M. Hoffmann annonce à la Société qu'il a utilisé le résidu des mûres qui ont servi à la préparation du sirop, pour en retirer un alcool de bonne qualité.

A trois heures et demie, la Société se forme en comité secret

pour entendre les rapports sur les prix proposés pour les analyses du nerprun et du chanvre.

M. Robiquet présente le rapport sur l'analyse du chanvre, et M. Lefort sur celle du nerprun.

Après avoir entendu ces rapports et les observations présentées par plusieurs membres, la Société décide :

1° Qu'il n'y a pas encore lieu, pour cette année, de décerner le prix proposé pour l'analyse du chanvre, mais elle accorde la somme de 500 francs, à titre d'encouragement, à l'auteur du mémoire n° 3. Cette somme ne devra être délivrée que dans une année, le jour même où sera décerné le prix, en juillet 1856.

2° Que les mémoires envoyés sur l'analyse du nerprun n'ayant point encore satisfait aux conditions demandées, cette question est remise au concours. Le prix, qui est de 2,000 francs, sera décerné en juillet 1857.

La commission est chargée de rédiger une question qui sera mise au concours pour un prix à décerner en 1856.

Chronique.

— Par arrêté ministériel, M. Félix Ossian Henry a été nommé chef adjoint des travaux chimiques à l'Académie impériale de médecine.

— M. Aubergier, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Clermont, est nommé doyen de ladite Faculté.

— MM. Demortain, pharmacien principal de 2e classe, Bourgeois, pharmacien major de 2e classe, et Bachelet, pharmacien major de 2e classe, tous trois employés à l'armée d'Orient, viennent d'être nommés chevalier de la Légion d'honneur.

NÉCROLOGIE. — M. Théodore QUEVENNE.

La Société de pharmacie et la profession elle-même viennent de faire une bien cruelle perte dans la personne de M. Théodore Quevenne, pharmacien en chef de la Charité de Paris. Ses ob-

sèques, qui ont eu lieu le 23 courant, réunissaient un grand nombre de savants et d'amis, empressés de rendre un dernier hommage à l'homme éminent, autant que modeste, au caractère intègre, loyal et obligeant qui caractérisait notre excellent confrère.

Nous rapportons ici, en les abrégeant, les paroles que MM. Bouchardat et Soubeiran ont prononcées sur sa tombe.

« Ce qui caractérisait Th. Quevenne, a dit M. Bouchardat, ce qui le distinguait entre tous, c'était cette persévérance de tous les instants de sa vie dans les travaux ayant pour but la recherche de la vérité; cette ardeur de bénédictin ne pouvait être comparée qu'à son incomparable modestie, qu'à son désir incessant d'obliger.

» Il fallait le voir devançant l'aurore dans son laboratoire, sans cesse en action, ne perdant pas une minute, faisant marcher de front cent expériences diverses, avec un ordre, une méthode qu'on ne pouvait trop admirer.

» A quelque heure du jour qu'on vînt, on était sûr de le trouver toujours travaillant.

» Ne croyez pas, messieurs, que l'amour de la science lui fit oublier ses devoirs : il n'oubliait que les plaisirs du monde. Personne ne fut plus que lui dévoué, sans trêve ni relâche, à ses modestes fonctions, qu'il remplissait, depuis vingt ans, avec autant d'ardeur que dans les premiers mois de son entrée dans les hôpitaux.

» Malgré ses devoirs, malgré ses recherches, qui étaient si grandes qu'il n'en entrevoyait pas la fin, venait-on lui demander non pas seulement une direction, des conseils, mais des expériences qui devaient interrompre les siennes, s'il s'agissait d'obliger, de servir la science, il n'hésitait jamais.

» Combien de fois avons-nous tous mis à contribution son inépuisable bonté, son désir ardent de seconder ceux qui poursuivaient le même but que lui !

» S'il fut un homme au monde qui ne chercha jamais à se faire valoir, ah! ce fut bien Quevenne; ne pensez pas que ce fut par faiblesse, car il avait la meilleure des bravoures, la bravoure calme. Je puis en rendre témoignage, je l'ai vu sans émotion aucune essayer sur lui-même les médicaments les plus éner-

giques; je l'ai vu traverser les épidémies du choléra, il n'y pensait que pour rester davantage à l hôpital et y doubler son travail surhumain. Il y a un mois à peine, quand tous ses amis le pressaient, en déplorant la décadence de sa santé, de prendre à la campagne quelque temps de repos, il apprend que l'épidémie paraît imminente, il renonce à son congé, il veut mourir sur la brèche!

» Les honneurs académiques, les distinctions qu'on envie le plus, et qu'il méritait à tant de titres, ne sont pas venus le trouver.

» Ah! mon digne ami, que tu as eu raison de ne pas t'en préoccuper. Qu'en reste-t-il en présence de cette tombe? La postérité rendra l'honneur qu'ils méritent à tes grands travaux sur les ferrugineux, sur la digitaline, sur le lait.

» Ta mémoire vivra dans le cœur d'amis qui ont compris ton inviolable fidélité, ton dévouement à toute épreuve.

» Adieu Quevenne! Adieu mon meilleur ami! »

M. le professeur Soubeiran, au nom de la Société de pharmacie, a lu le discours suivant :

« Après les paroles qu'une voix amie vient de faire entendre, j'aurais voulu ne rien ajouter qui prolongeât ce pénible moment si je n'avais le devoir, dans cette douloureuse cérémonie, de venir, comme représentant de la Société de pharmacie de Paris, vous dire quels sont ses regrets et sonder avec vous la profondeur du vide qui s'est fait dans ses rangs. Plus la vie de M. Quevenne a été bien remplie, plus déchirante est la séparation, plus amère et plus profonde est la douleur qu'elle nous cause.

» Il y a vingt-cinq ans à peine je voyais M. Quevenne débuter par le concours pour l'internat des hôpitaux; il fut admis, et il se fit bientôt remarquer par son amour du travail et par l'exactitude qu'il apportait dans l'accomplissement de ses devoirs. Ce n'était pas un de ces esprits brillants qui semblent de plein droit devoir s'emparer de la première place et dont l'intelligence supérieure écarte tous les rivaux : mais il avait la volonté et la persévérance, qui mènent plus sûrement au but. Il avait tâté ses forces et avait trouvé la confiance; de ce jour, sa persévérance ne se démentit pas, et alors que le succès eut

couronné ses efforts et que les luttes du concours l'eurent porté au poste honorable qu'il ambitionnait, chacun applaudit; c'était le travail qui recevait sa récompense.

» Mais M. Quevenne avait sagement mesuré ses désirs et son ambition. Satisfait de la position honorable qu'il avait acquise, il ne rêva pas une plus grande élévation. Aspirer plus haut, c'eût été rentrer dans les luttes et créer autour de soi les soucis qui les accompagnent, les rivalités qu'on ne manque pas d'y rencontrer et des inimitiés qui ne leur succèdent que trop. M. Quevenne se trouvait content de sa vie tranquille et honorée; c'était de la modestie ; c'était de la véritable sagesse; mais, pour cela, il n'avait pas abandonné ses habitudes de travail; seulement il les gardait inoffensives. Ne menaçant aucune position, ne se heurtant contre personne qu'il pût gêner dans son avancement, il eut le rare bonheur de voir ses travaux accueillis par une bienveillance générale.

» C'est qu'au milieu des diversités, des bizarreries même que comportent les jugements des hommes, il est consolant de voir que l'équité ne s'était pas perdue. Aussitôt que les passions se taisent, l'accord s'établit, et l'on est bientôt unanime pour aimer et admirer ce qui est beau et bon. L'étincelle divine de notre intelligence s'est fait jour, le voile qui la dérobe aux yeux s'est soulevé un instant, et la justice, autrement dit la voix de Dieu, se fait entendre sans contradicteurs.

» Les travaux de M. Quevenne portent tous le caractère particulier de son esprit. Ils n'ont pas été très-nombreux ; il était trop difficile envers lui-même pour les faire connaître avant de les avoir complétement achevés. Ils sont tous vrais et consciencieux ; l'honnêteté de son âme s'y est reflétée tout entière. Les expériences y abondent; car, avant tout, il voulait avoir la conscience intime de les avoir faites exactes. Ce n'est pas ici le lieu de vous en tracer l'histoire, et cependant ses mémoires sont une peinture si exacte des mérites particuliers de leur auteur que, pour vous le faire connaître lui-même, il me faut au moins vous en citer un entre tous, et vous en montrer la tendance.

» Un jour M. Quevenne entreprend un travail sur le lait; ce ce composé si curieux qui est la première nourriture indispen-

sable de l'enfance, que l'homme sait utiliser à son tour, et qui se montre si secourable aux valétudinaires et aux malades : le sujet ne manquait pas d'intérêt; bien qu'il eût été bien des fois effleuré par les savants. M. Quevenne avait vu tout ce qu'il laissait encore d'incomplet; il se plut à aborder les nombreuses difficultés d'un travail épineux, et à lutter avec elles. Il y consacra plusieurs années, et multiplia à tel point les expériences, que les travaux réunis de tous ses devanciers en offriraient à peine un pareil nombre. Aussi a-t-il dressé un monument durable, qui se recommande par son utilité non moins que par son mérite scientifique.

» A peine ce grand travail avait-il paru, que l'Administration des hôpitaux en tirait parti pour assurer aux pauvres malades un lait de bonne qualité, et qu'elle s'empressait de donner à M. Quevenne un témoignage de sa satisfaction et de sa gratitude. Plusieurs villes ont suivi ce bon exemple; en appliquant les procédés analytiques de M. Quevenne, elles ont obligé les marchands à n'apporter, dorénavant, que du lait pur sur les marchés.

» Mais messieurs, ce qui, à nos yeux, a élevé M. Quevenne plus haut que la science ne pouvait le faire, c'est qu'il s'est montré avec toutes les qualités qui font l'homme de bien : simple et modeste dans ses habitudes; aimant pour sa famille et ses amis; bienveillant pour tous; loyal et honnête dans toutes ses actions. Pharmacien des pauvres à l'hôpital de la Charité, on le trouvait toujours lorsqu'il pouvait leur être utile et secourable; chef de service et chargé de diriger des élèves nombreux, s'il exigeait une scrupuleuse exactitude dans l'exécution de leurs devoirs, il était aussi pour eux un excellent maître et un ami. Membre de la Société de pharmacie, chacun de nous le trouva en toute occasion plein de bienveillance et de cordialité. Homme privé, il s'est fait des amis de tous ceux qui ont pu pénétrer dans son intimité, et sa mort laisse aujourd'hui, dans bien des cœurs, un vide immense et de douloureux regrets.

» En ce moment, qu'il ne reste sous nos yeux qu'une froide dépouille qu'une fosse sépulcrale va nous cacher, lorsque déjà la terre jetée par l'église a accompli cette terrible séparation;

» Que le souvenir de cet homme de bien vive dans nos cœurs et s'y conserve précieusement, jusqu'à ce jour où nous serons

à notre tour séparés de nos familles et de nos amis pour aller chercher un séjour où les affections sont éternelles. »

Bibliographie.

FLORE ÉLÉMENTAIRE DES JARDINS ET DES CHAMPS, accompagnée de *Clefs analytiques* conduisant promptement à la détermination des Familles et des Genres et d'un vocabulaire des termes techniques; par MM. Emm. LE MAOUT et J. DECAISNE, 2 vol. petit in-8° de 936 pages. Paris, 1855, prix : 9 fr.

Une grande lacune existait parmi les ouvrages usuels de botanique; la *Flore des jardins et des champs*, par MM. Le Maout et Decaisne, vient la remplir, et la fort bien remplir, comme on devait l'attendre de savants qui offrent réunis la science de pur aloi, l'esprit pratique et l'habitude d'enseigner, par les livres comme par la parole, avec une simplicité et une concision auxquelles il est donné à peu de personnes d'atteindre.

Que de fois l'amateur qui recherche les plantes pour la beauté de leurs fleurs, l'horticulteur et l'homme des champs qui les cultivent pour l'utilité de leurs produits, désirent de connaître le nom généralement adopté ou scientifique d'espèces qu'ils ne connaissent que par leur nom commercial ou par celui, moins répandu encore, qu'elle portent dans leur localité, auxquelles plus d'une fois même ils ne peuvent appliquer aucun nom, n'ont-ils pas fait d'inutiles tentatives pour satisfaire leur bien légitime désir? Où était l'ouvrage, qui les prenant par la main et les guidant pas à pas les conduisît, à travers le dédale de cent mille plantes phanérogames, jusqu'à l'espèce qu'ils voulaient arriver à réellement connaître? Où était l'ouvrage, qui par une route courte et facile, celle des *Clefs analytiques* ou de la méthode dichotomique, menât au nom de la plante, ici recherchée pour ses produits, là redoutée pour ses qualités malfaisantes ou sa tendance à couvrir, en parasite vorace, les terres destinées aux espèces utiles, ailleurs intéressante à connaître parce que, jetée avec profusion sur le globe par l'intelligence

créatrice, elle entre pour une part importante dans le grand tapis de la nature et fait naître le désir, que dis-je? crée la nécessité de la connaître en se présentant sans cesse sous nos pieds et à nos yeux? Un tel ouvrage manquait: MM. Le Maout et J. Decaisne nous le donnent. Et s'il est une classe de personnes à laquelle la Flore des jardins et des champs soit utile, c'est bien certainement à celle des pharmaciens, qui par la considération qui s'attache à elle et qu'elle tient à honneur d'accroître, doit être dans nos départements le vrai représentant de la science botanique aussi bien que de la science chimique. Toutes les plantes que le pharmacien doit connaître, ou du moins pouvoir déterminer, soit pour sa propre instruction et ses besoins personnels, soit pour satisfaire aux demandes de renseignements que le public, son client, lui adresse comme au seul homme capable de l'éclairer, toutes, plantes médicinales, plantes d'ornement, plantes de la petite et de la grande culture, plantes les plus répandues ou les plus remarquables de la Flore de France, ont ici une place que les *Clefs analytiques* ont pour objet de faire aisément et sûrement trouver.

L'*Étymologie* du nom des plantes, toujours intéressante et souvent fort utile à connaître, soit parce que, comme dans la Jacinthe, l'Adonis, l'Iris, la Circée et le Narcisse, elle nous rappelle les fables de la mythologie, soit parce que, comme dans la *Napoleona*, le *Washingtonia*, le *Jussieua*, le *Candollea*, le *Magnolia*, le *Brownia*, elle consacre des noms grands dans l'histoire ou dans la science, soit parce que, comme dans l'Hémérocalle, le Rhododendron, le *Polygonum*, l'*Impatiens*, l'*Actæa*, le *Solanum*, le *Rheum*, le *Persica*, le *Mahonia*, elle nous rappelle: ou la beauté et la fugacité des fleurs; la forme ou certaines propriétés du fruit, les vertus ou la patrie de la plante, etc., etc., est toujours donnée par les auteurs. C'est la première fois que les *Étymologies* se trouvent dans un ouvrage de botanique usuelle; la reconnaissance du public est acquise à MM. Le Maout et Decaisne pour les patientes recherches qu'ils ont consacrées à cette partie importante de leur travail.

La Flore des Jardins et des Champs commence par d'utiles notions sur la manière d'herboriser et de faire un *herbier;* un herbier! sans lequel, il faut bien se le persuader, on ne se fami-

liarisera jamais avec le nom des plantes (et c'est le plus grand nombre) qu'on ne voit et touche pas chaque jour. Elle se termine, pour la commodité des personnes qui n'ont pas bien présente à l'esprit la valeur des termes usités dans le corps de l'ouvrage, par un petit *Vocabulaire* de ces termes.

Ad. CHATIN.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Action des oxydes métalliques sur les dissolutions des sels ammoniacaux; par M. H. ROSE (1). — M. H. Rose s'est assuré que les oxydes de la formule RO, ainsi que ceux de la formule R^2O, décomposent les dissolutions du sel ammoniac, sous l'influence de la chaleur; l'ammoniaque devient libre, l'oxyde métallique se met à la place de cette base et se dissout, si toutefois il est de nature à former un chlorure soluble.

Les autres sels à base d'ammonium sont susceptibles d'éprouver une décomposition analogue.

Les oxydes dont la composition peut être représentée par la formule R^2O^3, ainsi que ceux qui renferment encore plus d'oxygène, sont sans action, même sous l'influence d'une ébullition prolongée.

L'auteur voit dans ces faits un moyen de décider de la composition centésimale d'un oxyde salifiable.

Un seul oxyde paraît faire exception à la règle générale qu'il tire de l'ensemble de ses observations : c'est l'oxyde de glucyum que plusieurs chimistes représentent par la formule GlO et que M. H. Rose a le premier formulé par Gl^2O^3, après en avoir constaté l'isomorphisme avec Al^2O^3. Ce composé, qui par cette formule se range dans la catégorie des oxydes qui n'agissent pas sur les sels ammoniacaux, est remarquable en ce qu'il décompose ces sels et se comporte, sous ce rapport, comme un oxyde RO.

Au reste, l'oxyde de glucyum est la base la plus puissante de

(1) *Journal für prakt. Chemie*, t. LXV, p. 317.

toutes celles qui sont composées d'après la formule R^2O^3, et une forte calcination lui fait perdre la propriété d'agir sur les sels ammoniacaux.

Préparation du fer réduit; par M. Woehler (1). — Au fer réduit, généralement usité en médecine et préparé pour la première fois par M. Quévenne en traitant l'oxyde de fer par l'hydrogène, M. Woehler propose de substituer du fer divisé par un procédé différent et qui aurait, selon lui, l'avantage d'être plus pratique.

Du sulfate de fer cristallisé et exempt de cuivre est introduit dans une marmite en fonte et chauffé jusqu'à complète déshydratation, puis on l'additionne de trois fois son poids de chlorure de sodium, on introduit le mélange dans un creuset de terre que l'on ferme convenablement et qu'on chauffe de manière à faire fondre la masse. Après refroidissement on traite par l'eau, qui dissout tout excepté l'oxyde de fer.

Lavé à grande eau, cet oxyde est très-pur et se présente à l'état de lamelles cristallines d'un beau noir.

C'est en cet état qu'il est soumis à l'action de l'hydrogène; on l'introduit dans un canon de fusil ou dans un tube en verre enduit d'argile, et on s'arrange de manière à ne pas trop tasser la substance; après avoir disposé le tube dans un fourneau, on adapte le tube de dégagement de l'appareil à hydrogène dont lequel le gaz est préalablement desséché à l'aide de l'acide sulfurique ou du chlorure de calcium.

L'acide sulfurique qui sert à dégager l'hydrogène doit être exempt d'arsenic; le meilleur moyen de l'en débarrasser, c'est de traiter l'acide dilué par de l'hydrogène sulfuré ou par du sulfhydrate de baryte.

Après que l'air a été expulsé de l'appareil on porte le tube au rouge et on le fait traverser par un courant d'hydrogène sec; quand il ne se dégage plus d'eau à l'autre extrémité, on laisse refroidir, tout en continuant le dégagement, et on ne retire le fer qu'après que le refroidissement a été complet, sinon le métal réduit s'enflamme.

---

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 125.

Le fer ainsi réduit se présente en petites lamelles grises offrant la forme des cristaux d'oxyde de fer employés; ce sont des pseudomorphoses poreuses qui se prêtent parfaitement à la pulvérisation.

Le fer réduit ainsi obtenu se présente en poudre légère, grise et opaque, contractant un éclat métallique lorsqu'on la comprime avec un corps poli. Sous l'influence de la chaleur, cette poudre prend facilement feu et se transforme en oxyde. Elle se dissout rapidement dans l'eau aiguisée d'acide sulfurique.

On reconnaît que la réduction par l'hydrogène s'est opérée d'une manière imparfaite, lorsqu'au sortir du tube froid le produit se montre tacheté de gris ou de noir.

On conçoit que l'oxyde de fer destiné à l'opération qui vient d'être décrite pourrait être obtenu plus simplement en calcinant le sulfate de fer ; mais M. Woehler fait observer que dans ce cas, l'oxyde est amorphe et fournit un produit fritté difficile à pulvériser.

Un procédé plus simple peut-être pour préparer le fer réduit consisterait à chauffer, dans un courant d'hydrogène, de l'oxalate de protoxyde de fer obtenu en précipitant une dissolution concentrée de sulfate de fer par une dissolution saturée et chaude d'acide oxalique.

La réduction s'opère à une température suffisamment basse pour pouvoir être accomplie dans un tube de verre. Cependant, il faut terminer l'opération par un bon coup de feu, sans quoi la poudre de fer devient pyrophorique.

Ce fer, d'ailleurs, prend feu à chaud; il est donc nécessaire de le laisser complétement refroidir dans le tube dans lequel la réaction a été opérée.

Sur l'azotate tribasique de plomb; par M. Vogel fils (1). — Berzélius a fait connaître un azotate tribasique de plomb contenant 6 équivalents d'eau. L'azotate tribasique que M. Vogel vient de découvrir n'en contient que 3, et, de plus, il est assez peu soluble dans l'eau pour pouvoir, dans quelques cas,

---

(1) *Neues Repertorium*, t. IV, p. 2-8.

servir comme caractère de l'acide azotique, puisqu'on ne connaît pas, jusqu'à ce jour, de sel insoluble formé par cet acide.

Ce sel prend naissance lorsqu'on verse la dissolution concentrée d'un azotate dans l'acétate tribasique de plomb ; il se précipite sous la forme d'une masse gluante, à peu près insoluble dans l'eau froide, peu soluble dans de l'eau salpêtrée.

Si, au lieu d'employer des dissolutions concentrées, on fait intervenir des dissolutions étendues, le précipité formé est grenu et cristallin. Le précipité gluant perd sa viscosité au bout de quelque temps et devient cassant et cristallin. L'eau chaude le dissout et l'abandonne ensuite sous la forme de mamelons composés d'aiguilles agglomérées.

Quoique exempts de cuivre, ces cristaux offrent une teinte verdâtre lorsqu'on les considère en grandes masses. A 100°, dans un courant d'air sec, ils perdent une partie de leur eau, mais ne laissent dégager le reste qu'à 205° C. et dans le vide.

1 partie de sel anhydre se dissout dans 11,3 parties d'eau bouillante et dans 127,3 parties d'eau froide. 1 partie de sel hydraté n'exige que 10,5 parties d'eau bouillante et 119,2 parties d'eau froide.

Soumis à la calcination, cet azotate basique abandonne d'abord un résidu de minium, qui se change en oxyde jaune (massicot) par une calcination plus forte.

La formation de ce sel basique peut conduire à des erreurs d'analyse qu'il sera aisé de prévenir désormais. On est souvent dans le cas de décomposer des matières organiques par de l'acide azotique, de neutraliser ensuite et de précipiter par de l'acétate basique de plomb dans un but de dosage. Les conditions de productions de l'azotate de plomb tribasique sont ainsi données, et comme ce sel est peu soluble, il restera mêlé au précipité organique et sera considéré comme tel si l'on ne cherche pas à l'éliminer.

Sur l'acide pitzoïque, nouveau principe immédiat; par M. Mason Weld (1). — Cet acide a été découvert par

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 188.

Rio de la Loza, pharmacien à Mexico, dans les produits de la distillation sèche d'une racine que les habitants de l'état de Toluca emploient comme purgatif et qu'ils appellent « *Raiz del Pipitzahuac.* » Cette racine est différente de celle de jalap.

M. Liebig ayant remis a M. Weld un échantillon de cet acide, ce dernier l'a soumis à un examen chimique. Cette matière se présente en lamelles dorées, solubles dans l'alcool et l'éther. L'eau la précipite de ces dissolutions.

Par l'évaporation de la dissolution alcoolique, elle se dépose en lamelles dorées; en la faisant cristalliser dans l'éther on l'obtient en tables brillantes, dérivant d'un prisme rhomboïdal oblique dont la base forme avec les faces du prisme un angle de 94°. Les cristaux sont très-friables et possèdent un clivage très-net parallèle à la grande diagonale.

A 100°, l'acide pitzoïque entre en fusion et forme un liquide rouge, qui se prend en masse cristalline par le refroidissement.

Pour peu que la température dépasse 100°, il se volatilise et se sublime en lamelles dorées.

L'auteur a fait trois combustions avec cet acide, chaque opération a été complétée en faisant passer un courant d'oxygène à travers le tube à analyse. Les nombres centésimaux trouvés sont: C = 73,24 — 72.04—73,00 — H = 8,27—8,40—7,94. L'auteur en tire la formule suivante :

$$C^{30} H^{20} O^{6}$$

Les dissolutions de cet acide sont colorées en rouge pourpre, lorsqu'on les additionne d'un alcali caustique ou carbonaté ou d'une terre alcaline.

Les pitzoates alcalins sont d'un rouge pourpre, ils sont très-solubles dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther. Lorsqu'on fait évaporer leur dissolution dans l'alcool absolu, il se sépare des flocons pourpres de sel neutre.

En versant de l'eau de baryte dans la dissolution alcoolique de l'acide pitzoïque, il se produit un dépôt grenu, rouge foncé, soluble dans l'alcool. L'acide carbonique décompose complétement ce sel, en dissolution alcoolique, il agit de même sur les pitzoates de chaux, de soude et d'oxyde de plomb lorsque ces sels sont dissous dans l'alcool.

On prépare le pitzoate de soude neutre en saturant par du carbonate de soude, une dissolution d'acide pitzoïque dans l'alcool absolu. Lorsqu'on verse dans cette dissolution, une certaine quantité d'azotate soit de cuivre, d'argent, ou d'acétate basique de plomb, on obtient le pitzoate correspondant.

Le sel de cuivre est insoluble dans l'eau; l'alcool et l'éther le dissolvent sans peine; sa couleur est brun verdâtre, on n'a pas pu l'obtenir à l'état cristallisé. A une température supérieure à 100°, il se décompose en oxyde de cuivre qui reste, en acide pitzoïque et en quelques autres produits dérivés de cet acide.

Le pitzoate d'argent est d'un pourpre foncé; insoluble dans l'eau, il se dissout facilement dans l'alcool et dans l'éther.

Le sel de plomb n'a pu être obtenu à l'état pur.

Préparation du bromure d'ammonium destiné aux usages photographiques; par M. ENGELHARDT (1). — M. Riegel ayant proposé de préparer le bromure d'ammonium au moyen du brome et du sulfure ammonique, M. Engelhardt, ajoute les observations qui suivent : Les proportions à employer sont pour 1 partie de brome, 2 parties de sulfhydrate d'ammoniaque préparé avec de l'ammoniaque liquide de 0,960 de densité. Le produit sec constitue les 6/5 du brome employé, ce qui s'accorde assez bien avec la théorie.

Mais pour arriver à ce résultat il faut employer une série de précautions que nous allons rapporter : on introduit le brome dans un ballon et on y ajoute quatre fois son volume d'eau, puis on verse peu à peu le sulfhydrate d'ammoniaque récemment préparé, on agite le mélange et on continue cette opération jusqu'à ce que le brome ait disparu et que le liquide lui-même ait perdu la coloration brune qu'il avait d'abord.

Lorsqu'on opère sur une certaine échelle, le mélange s'échauffe suffisamment pour que le soufre déplacé puisse fondre et se réunir ; en tout cas, il est bon de faire bouillir avant la filtration, tant pour volatiliser l'excès du sulfure ammonique que pour faire fondre le soufre. On filtre ensuite, on soumet à

(1) *Neues Repertorium*, t. IV, p. 193.

une évaporation ménagée ; le liquide ne tarde pas à perdre de l'ammoniaque et à devenir acide ; on rétablit donc la neutralité au moyen d'un peu d'ammoniaque liquide, et, quand la dissolution a acquis une consistance de miel, on l'additionne encore de quelques gouttes d'ammoniaque, puis on l'abandonne à une douce chaleur afin de l'obtenir sec.

Sur la prétendue présence du cyanure de potassium dans le carbonate de potasse préparé au moyen du tartre ; par M. Wicke. (1) — Lorsqu'on fait détoner un mélange de crème de tartre et de nitre, ou ce qu'on appelle le flux blanc, il se forme du carbonate de potasse duquel on peut dégager de l'ammoniaque en arrosant d'eau le carbonate encore chaud. Les traités admettent généralement que l'ammoniaque dégagée est un produit de décomposition du cyanure de potassium formé par le concours de l'azote du nitre et du carbone de l'acide tartrique ; cependant le carbonate de potasse ainsi préparé ne présente pas les réactions propres aux cyanures, etc., avec un carbonate préparé au moyen d'un mélange formé de deux parties de tartre sur une de nitre. M. Wicke n'a pu obtenir de bleu de Prusse bien que le mélange laissât, à chaud, dégager de notables proportions d'ammoniaque lorsqu'on l'arrosait d'un filet d'eau.

Ce carbonate cède à l'alcool une substance saline qui cristallise en petites lamelles dont la dissolution aqueuse est précipitable par l'azotate d'argent ; ce précipité est soluble dans l'ammoniaque ainsi que dans l'acide azotique, et se comporte en tout comme un cyanate. C'est en effet sous cette forme que le cyanogène est contenu dans le carbonate de potasse préparé par le flux blanc ; et c'est aussi ce qui doit arriver, car M. Woehler a fait voir qu'en faisant détoner un mélange de prussiate jaune et d'azotate de potasse il se forme du cyanate de potasse.

La présence de l'acide cyanique explique maintenant la production de l'ammoniaque, car, sous l'influence de l'eau et d'une température élevée, le cyanate de potasse se décompose rapidement en carbonate de potasse et en ammoniaque.

---

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.* t. XCIV, p. 43.

Sur du vert de Schweinfurt préparé avec de l'acide butyrique; par M. Woehler (1). — En neutralisant de l'acide butyrique par du carbonate de cuivre récemment précipité et additionnant le liquide d'une dissolution, saturée à chaud, d'acide arsénieux, on obtient un précipité amorphe, d'un jaune vert qui devient cristallin au bout de quelque temps et qui contracte une belle couleur verte semblable à celle du vert de Schweinfurt usité. Il possède d'ailleurs les propriétés de cette couleur; cependant il en diffère par la composition. En effet, d'après les analyses de M. Springmann, cette combinaison renferme un équivalent de butyrate de cuivre sur deux éq. d'arsénite, tandis que le vert ordinaire contient trois équivalents d'arsenic. La combinaison butyrique peut donc être représentée par la formule :

$$CuO\ C^8H^7O^3 + 2CuO\ AsO^3$$

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Études médicales scientifiques et statistiques sur les principales sources d'eaux minérales de France, d'Angleterre et d'Allemagne; par le docteur J.-Ch. Herpin, de Metz, lauréat de l'Institut de France, membre de plusieurs sociétés savantes. Paris, 1855, 1 vol. in-12, avec plusieurs tableaux d'analyses. Prix : 4 fr. 50. Chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie impériale de médecine, 19, rue Hautefeuille.

Chimie appliquée a la physiologie et a la thérapeutique; par M. le docteur Mialhe, pharmacien de l'empereur et professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, 1 vol. in-8°. Paris, Masson, 1856.

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 44.

Recherches sur la composition des muscles dans la série des animaux.

Par MM. Valenciennes et Fremy.

(Extrait.)

Les mémoires que nous avons publiés dans ces derniers temps sur la composition des œufs, nous avaient déjà démontré qu'une étude comparée des parties similaires de l'organisation, comprenant les différentes classes du règne animal, présentait toujours un grand intérêt zoologique et chimique. Passant en revue, en effet, les œufs des principaux animaux, nous avons signalé, dans leur composition, des différences fondamentales dont la zoologie doit désormais tenir compte, et, en outre, nous avons donné les caractères généraux d'une classe nouvelle de substances organiques désignées par nous sous le nom de *corps vitellins*, que la chimie et la physiologie ne peuvent plus confondre avec les *substances albumineuses*.

Mettant à profit une association qui nous permet d'aborder les questions qui sont du ressort de la zoologie et de la chimie, nous nous sommes proposé d'étendre à la fibre musculaire le travail que nous avions entrepris précédemment sur les œufs, c'est-à-dire de faire ressortir, par une étude comparée, les différences qu'offrent les muscles dans leur composition chimique.

Un examen général entrepris sur toute la série animale devait nous donner d'abord des notions assez précises sur la nature des principes immédiats qui se trouvent dans la fibre musculaire et sur les procédés analytiques qui nous permettraient de les isoler.

Cette étude d'ensemble nous a mis à même de constater plusieurs faits importants que nous consignons dans cette première communication.

La fibre musculaire des animaux vertébrés que nous avons d'abord examinée, a toujours été séparée avec le plus grand soin, par les procédés anatomiques, des fibres blanches aponévrotiques ou tendineuses, des filets nerveux, des principaux

vaisseaux sanguins, et de la graisse qu'elle contient en quantité considérable.

Lorsqu'on analyse les muscles des vertébrés, le principe immédiat qui se présente en premier lieu est la *créatine*, dont on doit, comme on le sait, la découverte importante à M. Chevreul.

Viennent ensuite l'acide *inosique* et la *créatinine*, dont les caractères ont été donnés avec tant de netteté par M. Liebig.

Dans cette partie de nos recherches, nous ne pouvions que confirmer les travaux des savants illustres que nous venons de citer. Nous dirons cependant que la créatinine nous a paru beaucoup plus abondante dans l'économie animale qu'on ne le pense généralement; nous avons constaté sa présence dans la fibre musculaire de presque tous les vertébrés; elle se trouve souvent à l'état de liberté et s'annonçant alors par une réaction alcaline très-marquée; souvent aussi nous l'avons rencontrée en combinaison avec l'acide phosphorique.

Le corps qui donne de l'acidité aux muscles de tous les vertébrés devait ensuite attirer notre attention; il nous a paru intéressant d'isoler ce principe et de le soumettre à l'analyse.

Il est résulté de nos recherches à cet égard que si, dans quelques cas, l'acidité des muscles est due à l'acide lactique, le corps qui rend la fibre musculaire fortement acide est ordinairement le phosphate acide de potasse, qui, d'après nos analyses, a pour formule $KO, 2HO, PhO^5$.

Nous avons extrait ce sel à l'état cristallisé en traitant les muscles par l'alcool faible et en évaporant la liqueur jusqu'à consistance sirupeuse.

En déterminant la proportion de ce sel dans les muscles des différents animaux, nous avons reconnu qu'elle paraissait être liée en quelque sorte à la formation du système osseux; nous avons, en effet, trouvé toujours ce sel en abondance chez les animaux dont les os sont très-développés, et en quantité très-faible chez les animaux articulés ou chez les mollusques. On comprend, du reste, le rôle que ce sel peut jouer dans la formation des os, car nous avons constaté par des expériences directes qu'en réagissant sur le carbonate de chaux, le phosphate acide de potasse, extrait des muscles, peut donner nais-

sance au phosphate de chaux basique, qui entre, comme on le sait, en si grande quantité dans la constitution de la substance osseuse.

Ce phosphate acide de potasse n'est peut-être pas sans influence sur la production d'une matière grasse phosphorée qui existe dans les muscles, et dont il sera question plus loin; nous pensons donc que, sous tous les rapports, il mérite l'attention des physiologistes.

Les muscles des vertébrés sont imprégnés d'une quantité considérable de corps gras formés en proportions variables d'oléine, de margarine et de stéarine. A côté de ces corps gras neutres, on en trouve constamment un autre qui s'éloigne des matières grasses proprement dites par l'ensemble de ses propriétés, et qui présente une certaine analogie avec la graisse cérébrale.

Nous avons fait une étude assez complète de cette matière intéressante.

Nous l'extrayons avec facilité, en traitant les muscles par de l'alcool faible qui la dissout sans agir sur les autres corps gras.

Ce liquide, soumis à l'évaporation, donne une substance visqueuse, de couleur ambrée, qui se dissout incomplétement dans l'eau : traitée par l'acide sulfurique, elle se décompose à la manière d'un savon, en donnant du sulfate de soude et un acide plus lourd que l'eau. Cet acide est azoté et phosphoré : soumis à l'analyse, il a présenté exactement la composition du corps que l'un de nous a extrait de la graisse cérébrale, et qu'il a nommé *acide oléophosphorique*. Ainsi la graisse phosphorée, qui existe dans les muscles, est identique avec celle qui se trouve en grande abondance dans le cerveau, et est produite, comme cette dernière, par la combinaison de la soude avec l'acide oléophosphorique. Cette substance se trouve, on peut le dire aujourd'hui, dans presque toutes les parties de l'organisation animale : nous avons constaté que sa proportion dans le tissu musculaire augmente avec l'âge des animaux, et qu'elle varie également avec les diverses espèces de vertébrés.

Ainsi les poissons à chair blanche et légère, comme le merlan, la limande, le carrelet, n'en contiennent qu'une faible proportion; tandis que les poissons dont la chair est compacte, d'une saveur très-marquée, d'une digestion souvent difficile,

comme le maquereau, le hareng, la truite et surtout le saumon, en présentent des quantités considérables. C'est, du reste, ce corps phosphoré qui, en se décomposant incomplétement par l'action de la chaleur, communique au poisson grillé une saveur caractéristique.

En recherchant cette substance dans les muscles des poissons, nous avons été conduits naturellement à étudier le corps rouge qui colore les muscles du saumon et qui, dans les truites et quelques autres poissons, produit le *saumonage.* Le changement de couleur si remarquable qu'éprouvent les muscles de plusieurs poissons est connexe avec le phénomène de la reproduction. Ainsi le saumon a la chair rouge pendant toute l'année, mais ses muscles deviennent sensiblement plus pâles au moment de la ponte. Cette décoloration est plus évidente encore dans les truites : on sait, en effet, qu'au moment du frai la chair de ces poissons devient complétement blanche.

Comme les individus ne frayent pas tous au même moment, que les femelles se saumonent plus fortement et restent plus longtemps saumonées que les mâles, on comprend que, dans un même cours d'eau, on prenne souvent des truites blanches et des truites saumonées.

Ces remarques démontrent encore que la truite saumonée n'est pas un métis de truite et de saumon; du reste la fécondation d'un de ces deux poissons par l'autre pourrait difficilement se comprendre, car le saumon fraye en juillet et rarement en août, tandis que la truite fraye en décembre.

La matière colorante des muscles du saumon avait attiré déjà l'attention de sir Humphry Davy; on trouve, dans un ouvrage de ce célèbre chimiste, *le Salmonia*, que la chair du saumon peut être décolorée par l'éther.

Jusqu'à présent cette matière colorante n'avait pas été isolée; c'est cette lacune que nous avons voulu remplir. Il est résulté de nos recherches que la matière colorante du saumon est de nature grasse, et qu'elle présente les caractères d'un acide faible que nous avons nommé *acide salmonique*, et qu'elle se trouve en dissolution dans une huile neutre.

Pour isoler l'acide salmonique, nous avons recours à la méthode suivante : l'huile rouge que l'on extrait avec facilité des

muscles de saumon, par l'action de la presse, est agitée à froid avec de l'alcool qui a été rendu faiblement ammoniacal; l'huile se décolore alors complétement et abandonne à l'alcool sa matière colorante, que l'on extrait ensuite en décomposant, par un acide, le sel ammoniacal.

L'acide ainsi obtenu est visqueux, rouge, et présente tous les caractères d'un acide gras; celui que l'on retire des truites saumonées est identique avec l'acide qui existe dans les muscles du saumon.

Nous l'avons trouvé en quantité considérable et mélangé à l'acide oléophosphorique dans les œufs de saumon, ce qui rend compte, jusqu'à un certain point, de la décoloration et de la perte de saveur qu'éprouve la chair du saumon au moment de la ponte.

Le *saumon bécard* (*salmo hamatus*, Val.) ne contient pas autant d'acides salmonique et oléophosphorique que le saumon commun (*salmo salmo*, Val.); les muscles des poissons peuvent donc, dans les espèces les plus voisines, offrir des différences notables quant à leur composition.

Il était intéressant de comparer les muscles des crustacés à ceux des poissons.

Pour opérer sur la chair musculaire de crustacés, pure et sans mélange d'autres organes, nous avons pris la masse des faisceaux musculaires de la queue, en ayant le soin d'enlever l'extrémité du canal intestinal et le cordon nerveux qui le suit.

Les muscles ainsi préparés ont été soumis à l'action des divers dissolvants et surtout de l'alcool et de l'éther. Ils nous ont paru plus simples dans leur composition que ceux des mammifères, et ont présenté une certaine analogie avec les muscles des poissons.

Ainsi le phosphate acide de potasse, qui se trouvait en si grande abondance dans les muscles des mammifères, manque presque complétement chez les crustacés; l'acide oléophosphorique y existe, au contraire, en proportion assez forte comme dans les muscles des poissons. Nous avons également extrait de la créatine et de la créatinine des muscles de plusieurs espèces de crustacés.

Pour compléter cette étude générale des muscles des diffé-

rents animaux, il nous restait à examiner les muscles des mollusques, qui devaient, dans leur analyse, nous présenter un fait bien remarquable et tout à fait imprévu.

Afin de rendre comparables ces résultats analytiques avec ceux que nous avons constatés chez les autres animaux, nous avons pris les plus grands soins dans la préparation du tissu musculaire des mollusques destiné à nos expériences. Ainsi, opérant sur le grand muscle du manteau des céphalopodes, après avoir enlevé l'os de la sèche et la plume du calmar, nous avons mis de côté toutes les membranes qui tapissent la cavité renfermant les sécrétions, et nous avons ôté les cartilages qui règlent sur les tubercules correspondants du corps les mouvements de ces grands muscles. Chez les acéphales nous n'avons pris que les grands adducteurs des valves; en un mot, évitant tous les produits de sécrétions et tous les organes de compositions si complexe qui abondent chez ces animaux, que l'on désigne trop souvent sous le nom d'*êtres simples*, nos analyses ont porté sur la fibre musculaire pure, dans les mollusques de la classe des céphalopodes jusqu'à celle des acéphales. Ces préparations délicates ont exercé une grande influence sur la netteté des résultats analytiques que nous avons à signaler.

Nous dirons d'abord que les muscles des mollusques ont présenté une composition beaucoup plus simple que ceux des animaux vertébrés; ils ne contiennent plus de quantités appréciables de phosphate acide de potasse, d'acide oléophosphorique, de créatine et de créatinine : ces principes immédiats sont remplacés par une matière cristalline que nous signalerons ici d'une manière spéciale.

Le corps cristallisé dont nous allons parler se retire avec autant de facilité des huîtres que des sèches; on peut dire qu'il caractérise les muscles de ces animaux. Il est beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; insoluble dans l'alcool et l'éther; il ne se combine ni avec les acides ni avec les bases; il résiste à l'action de l'acide azotique et à celle de l'eau régale. Soumis à l'influence de la chaleur, il donne tous les produits qui résultent de la décomposition des substances organiques azotées, et dégage en outre, de l'acide sulfureux, du sulfite et du sulfate d'ammoniaque.

La présence du soufre dans la matière cristalline des mollusques a été confirmée par l'analyse élémentaire dont nous citons ici les résultats :

C	=	19,5
H	=	5,9
Az	=	10,5
S	=	24,0
O	=	40,0
		100,0

Ces données analytiques et l'ensemble des caractères que nous venons de rappeler, démontraient que la substance des mollusques était identique avec une matière fort remarquable découverte par Gmelin dans la bile des vertébrés, la *taurine.*

Pour donner à ce fait intéressant un dernier degré de certitude, nous avons prié M. de Senarmont de déterminer la forme cristalline du corps que nous avions retiré des mollusques; cette détermination cristallographique est venue également confirmer l'identité de la taurine provenant de la bile avec celle qui existe dans les muscles des huîtres et des sèches.

La présence, dans les muscles des mollusques, d'une substance qui contient environ 25 pour 100 de soufre, et qui jusqu'alors n'avait été trouvée que dans la bile, est un fait physiologique dont l'importance n'échappera à personne; il nous paraît de nature, en appelant l'attention sur la taurine, à modifier les idées qui jusqu'alors avaient été émises sur le rôle physiologique de cette substance intéressante.

La taurine, par la netteté de ses formes cristallines, peut être comparée à l'urée, et présente, au point de vue chimique comme au point de vue physiologique, quelque analogie avec cette base d'origine animale.

Elle a été, comme l'urée, produite artificiellement ; on sait, en effet, que, d'après M. Strecker, l'iséthionate d'ammoniaque, soumis à l'action de la chaleur, donne naissance à de la taurine. On avait, jusqu'à présent, considéré cette substance comme résultant toujours de la décomposition d'un acide sulfuré contenu dans la bile, et, en la comparant à l'urée, on l'avait envisagée dans l'organisme comme une substance d'élimination.

Nous pensons que les résultats consignés dans ce mémoire sont de nature à modifier ces opinions, et démontrent que la taurine ne prend pas toujours naissance dans le foie, et qu'elle est peut-être beaucoup plus abondante dans l'organisation animale qu'on ne l'avait pensé jusqu'à présent.

Tels sont les faits principaux que nous nous proposions de faire connaître.

Quoique dans ce premier travail nous n'ayons envisagé qu'une partie des principes immédiats qui existent dans les muscles des animaux, et que nos analyses n'aient porté que sur un petit nombre d'espèces appartenant aux différents groupes de la série animale, nous voyons déjà se confirmer, pour les muscles, un fait général d'une grande importance que nous avions fait ressortir dans notre mémoire sur les œufs : c'est que l'analyse chimique, confirmant, en quelque sorte, les principes qui ont servi de base aux classifications zoologiques, constate l'existence de corps différents chez les animaux qui, dans leur organisation, présentent aussi des différences fondamentales.

Nouvelle analyse chimique de l'eau minérale des sources salines et ferrugineuses de Plombières (Vosges).

Par MM. Ossian Henry, membre de l'Académie impériale de médecine et chef de ses travaux chimiques, et Lhéritier, médecin, inspecteur adjoint de l'établissement thermal de *Plombières*.

(SUITE ET FIN.)

Recherches qualitatives et quantitatives de certains principes minéralisateurs présumés ou existant dans les eaux de Plombières.

Acide carbonique et carbonates. — A l'exception des sources Ferrugineuse et Savonneuse, les eaux minérales de Plombières, *prises à leur point d'émergence*, ne fournissent aucune trace

d'acide carbonique et de carbonates, à moins qu'on ne les ait concentrées à l'air libre. Déjà Nicolas avait signalé ce fait sans en donner l'explication.

Revenons maintenant à notre analyse.

Nous avons employé à la recherche de l'acide carbonique libre ou formant des carbonates un poids déterminé d'eau sortant de la source; nous l'avons traité d'abord par l'action de la chaleur seule, puis par l'addition d'acide sulfurique, afin d'en dégager le gaz sous le mercure et dans un appareil approprié (1). Le produit, mesuré, après les corrections voulues, a été transformé en carbonates et en bicarbonates; mais la source Savonneuse est la seule qui ait fourni ce produit.

Phosphate et fluate. — Nous avons ajouté dans 70 kil. d'eau du Crucifix un léger excès de chlorure de baryum, et nous avons recueilli le précipité, après l'avoir lavé convenablement. Ce précipité, fortement séché, fut mélangé avec de l'acide sulfurique pur dans un creuset de platine, recouvert d'un verre de montre très-net, qui fut trouvé terni et dépoli sur plusieurs points, après qu'on eut chauffé ce mélange. Cet effet ne peut être attribué qu'à de l'acide fluorhydrique.

Le résidu acide, trouvé dans le creuset, et délayé dans de l'eau distillée et filtrée, précipitait par l'ammoniaque en flocons blancs gélatiniformes. On y mêla un léger excès de sulfate de soude, on filtra de nouveau et on rendit la liqueur neutre; additionnée alors de sulfate de magnésie ammoniacal, elle donna bientôt un précipité de *phosphate ammoniaco-magnésien* (2).

Vauquelin, dans la belle analyse qu'il fit de l'eau de Plombières expédiée à Paris, émet l'opinion qu'il n'y existe pas de composés fluoriques. Si nos essais nous ont permis de soupçonner le contraire, cela tient sans doute à ce que nous avons pu opérer sur des produits obtenus d'une très-grande quantité d'eau minérale.

Iodure. — Nous avons ajouté à 15 kil. d'eau du Crucifix et

---

(1) *Journal de Pharmacie*, 1854, pages 105, 166.

(2) L'un de nous avait déjà employé ce mode d'investigation dans l'analyse de l'eau Schoulmatt, en 1852 et 1853. (*Bulletin de l'Académie de médecine*, pages 1097 et 1098.)

de la source des Dames une petite quantité de lessive de potasse pure préparée avec la chaux et le bicarbonate potassique très-bien cristallisé. Cette lessive, essayée à part, ne donnait aucun indice d'iodure. Lorsque le mélange ci-dessus a été évaporé et réduit à 50 ou 60 grammes, on l'a additionné d'alcool rectifié chaud, et l'on a filtré. La nouvelle liqueur a été évaporée à siccité et calcinée; puis le résidu, après la calcination, a été repris par l'eau et neutralisé avec réaction *acidule*. Alors on y a ajouté une solution claire d'amidon, et au bout d'un tube un peu de chlore ou d'acide hypoazotique. Cette addition a donné lieu à une teinte un peu *rosée* que nous présumons produite par une trace d'iodure.

Acide borique ou borate. — La présence de l'acide borique coïncidant fréquemment avec celle des produits micacés, et les micas abondant eux-mêmes dans les roches de Plombières, nous avons cru devoir rechercher cet acide dans l'eau qui les traverse. Nous y avons procédé de la manière suivante : 12 kil. d'eau minérale ont été évaporés avec soin, filtrés et réduits à 25 gr. environ. Ce résidu, additionné d'un léger excès d'acide sulfurique, fut abandonné au repos. Quelque temps après, il s'était formé de petites lamelles, à côté de cristaux de sulfate de soude. Ces lamelles, recueillies sur un verre de montre, ont été dissoutes dans l'eau distillée à l'aide de la chaleur, mais elles n'ont pas tardé à reparaître avec le refroidissement de la liqueur. On les a traitées alors par l'alcool bouillant, et en brûlant ce véhicule on a reconnu dans la flamme des reflets d'une nuance *verte* non douteuse, d'où l'on a pu présumer l'existence de l'acide borique.

Arsenic. — Après les travaux que nous avons mentionnés plus haut, la présence de l'arsenic ne pouvait être pour nous l'objet du plus petit doute, et nous aurions pu négliger de nous en occuper spécialement, si notre but principal n'avait été de rechercher aussi rigoureusement que possible à quelle dose il se trouve dans les principales sources de Plombières. Nous nous sommes servis pour cela d'un procédé nouveau, ou plutôt d'un mode d'analyse modifié par l'un de nous, et qui a été déjà publié en détail. Il consiste à transformer l'hydrogène arsénié en acide arsénique, sans perte, à recueillir ce composé et à le

convertir, avec toutes les précautions possibles, en arséniate d'argent pur, que l'on pèse ou que l'on apprécie à l'aide de liqueurs titrées.

Nous avons employé pour cette recherche le produit de l'évaporation de 30 kil. d'eau des principales sources, du Crucifix, des Dames et Savonneuse; — pour la source Ferrugineuse; nous nous sommes servis d'un poids connu du dépôt ocracé, purifié et séché.

Les liquides ont été réduits à un très-petit volume et convenablement carbonisés par l'acide sulfurique pur, afin de détruire toute la matière organique. Les résidus, traités alors par l'eau bouillante, ont passé par l'appareil de Marsh et par notre méthode. Du poids des arséniates d'argent obtenus on a déduit pour 1,000 gram. d'eau celui de l'acide arsénique, que nous considérons à l'état d'arséniate de soude et portons comme tel; dans l'eau ferrugineuse, il est noté à l'état d'arséniate de fer.

Tableau de l'arsenic contenu dans les eaux de Plombières, évalué en arséniate d'argent.

SOURCE des DAMES. — EAU 1,000 gram. — ARSÉNIATE de SOUDE.	SOURCE du CRUCIFIX. — EAU 1,000 gram. — ARSÉNIATE de SOUDE	SOURCE de Ste CATHERINE — EAU 1,000 gram. — ARSÉNIATE de SOUDE.	SOURCE savonneuse. — EAU 1,000 gram — ARSÉNIATE de SOUDE.	SOURCE ferrugineuse. — EAU 1,000 gram. — ARSÉNIATE de FER.	OBSERVATIONS.
[illegible]				[illegible]	L'arsenic a été considéré à l'état de *sel sodique*, en raison de l'alcalinité de l'eau des quatre premières sources — et à celui d'*arséniate de fer* dans la cinquième, à cause de la tendance que montre l'arsenic à s'unir à ce métal, quand il est en contact avec lui.
Grammes.					
0,00070	0,00060	0,00060	0,00049	0,00040	
ou	ou	ou	ou	ou	
ARSENIC.	ARSENIC.	ARSENIC.	ARSENIC.	ARSENIC.	
Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	
0,00028	0,00024	0,00024	0,00020	0,00016	

Il résulte de ce tableau que la source des Dames est celle qui

contient le plus d'arsenic; après elle viennent, au même titre, la source du Crucifix et la source Sainte-Catherine, puis la source Savonneuse, et enfin la source Ferrugineuse.

Lithine. — Nous avons voulu savoir si la lithine, annoncée déjà par M. Deliessie dans les granites des Vosges, se trouvait aussi dans l'eau minérale; nous avons donc réduit à un petit volume 12 kil. d'eau du Crucifix, et après avoir neutralisé la liqueur à l'aide de l'acide sulfurique pur, nous en avons séparé par filtration la silice gélatiniforme, et nous y avons ajouté un léger excès de soude pure. Le liquide, filtré de nouveau et très-clair, a été additionné de phosphate de soude. Il s'est produit un précipité floconneux blanc que nous avons recueilli avec soin sur une petite mèche de coton. Ce dépôt, séché sur un verre de montre, fut à son tour traité par l'azotate d'argent étendu, et l'on filtra. On enleva alors l'excès d'argent par de l'acide chlorhydrique, versé goutte à goutte, et l'on évapora la nouvelle liqueur, qui donna un résidu que l'on chauffa avec de l'alcool rectifié; on filtra encore une fois, et la partie alcoolique évaporée laissa des cristaux nets, attirant un peu l'humidité de l'air, communiquant à la flamme de l'alcool une couleur rouge pourpré, précipitant en blanc par un carbonate alcalin et par le phosphate de soude, caractères qui dénotent évidemment l'existence de la lithine.

Soude et potasse. — Ces bases sont assez faciles à reconnaître; nous les avons même dosées, afin d'avoir des contre-épreuves de nos essais, et nous en avons fait autant pour la silice, l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique ou le chlore, à l'aide des méthodes connues, dans le détail desquelles il serait inutile d'entrer.

Oxydes de fer, de manganèse, de titane. — L'oxyde de fer qui minéralise l'eau ferrugineuse et que nous avons dosée dans cette eau, ainsi qu'on le verra plus loin, existe en traces fort légères dans toutes les autres sources de Plombières. Quant au manganèse et à l'acide titanique, nous les avons vainement recherchés dans le dépôt ocracé de la source Ferrugineuse.

Silice. — Cette substance, qui fait une très-grande partie du résidu obtenu après l'évaporation de l'eau minérale, se présente

sous forme de gelée quand on n'a pas poussé trop loin la concentration; autrement elle se sèche en petites lamelles ou feuillets grisâtres assez rudes au toucher; elle est accompagnée d'*alumine*, etc., etc.

Matière organisable. — Matière pseudo-organique. — Glairine, matière bitumineuse des anciens, zoogène, etc., etc. — Cette matière se présente sous divers états : tantôt elle est tenue en dissolution dans l'eau, et elle n'apparaît que dans le cours de certaines opérations, tantôt elle est libre, et on peut la recueillir sur la roche granitique, où elle se dépose spontanément. C'est ainsi qu'on la trouve dans la grotte Muller, au point d'émergence de la source de ce nom. Dans ce cas, elle se montre sous la forme d'une substance muqueuse d'un blanc grisâtre, sans saveur ni odeur, onctueuse au toucher, et ressemblant assez à du blanc d'œuf légèrement épaissi. Si on l'agite avec de l'eau, elle perd sa forme de magma muqueux et se divise en flocons abondants, qui se précipitent lorsqu'on laisse reposer le mélange. Elle ne fournit rien de sensible à l'alcool rectifié bouillant; mais, traitée par l'eau pure, elle lui cède une matière jaunâtre, et si l'on soumet le liquide à l'évaporation, il laisse une sorte d'enduit de couleur ambrée, brûlant au feu avec une odeur pyrogénée manifestement ammoniacale, se charbonnant par l'acide sulfurique chauffé, et fournissant, après la carbonisation, quelques vestiges de substances fixes salines, alcalines au papier de tournesol rougi, et mêlées avec de la silice.

On peut conserver pendant longtemps la matière organique sans qu'elle subisse aucune altération. Nous en avons qui date de deux années, et qui se montre encore avec toutes les qualités qu'elle possédait quand nous l'avons recueillie; cependant il arrive quelquefois qu'elle prend à la longue une légère nuance rosée et qu'elle laisse dégager une odeur sulfhydrique très-marquée, ce qui tient sans doute à la réaction de son principe organique sur les sulfates.

Vue au microscope, elle se présente avec l'apparence de masses grisâtres, amorphes, au milieu desquelles on découvre des cristaux aiguillés, et quelquefois de petits animaux infusoires, tantôt globuleux, tantôt oblongs, suivant les mouvements qu'ils

exécutent. Ils circulent autour des îlots de matière végéto-animale, à la manière des poissons.

Si l'on dessèche la matière pseudo-organique, elle prend un aspect corné, devient demi-transparente et perd une grande partie de son poids; alors elle ressemble beaucoup à une lame de grenétine sèche. Lorsqu'on la calcine, elle laisse un résidu principalement composé de silice, et pendant l'opération elle fournit du carbonate d'ammoniaque, de l'azote, du carbure d'hydrogène, de l'acide carbonique, et de plus un peu de soufre et d'hydrogène sulfuré, si, avant de la soumettre à l'analyse destructive, on n'a pas eu la précaution de la débarrasser totalement du sulfate de soude dont elle est imprégnée.

Le magma gélatineux que l'eau de Plombières dépose spontanément sur la roche paraît être constitué en majeure partie par de la *silice hydratée*, provenant de la décomposition des granites, et par une *matière organique* particulière, *azotée*, qui est sans doute l'origine de l'oscillaire que l'on trouve dans plusieurs eaux minérales, et particulièrement à Plombières.

La matière pseudo-organique en dissolution apparaît pendant l'évaporation de l'eau minérale, à laquelle elle donne une couleur jaune ambré et quelquefois tout à fait brunâtre; elle s'attache à tous les produits de la concentration, particulièrement à la silice.

Cette matière se rapproche infiniment de toutes celles qu'on trouve dans beaucoup d'espèces d'eaux, et qui semblent avoir pour origine l'*humus*, d'où dérivent les acides *humique*, *géique*, *crénique*, etc., etc., encore imparfaitement définis. Dans l'eau ferrugineuse, elle joue un rôle à côté du fer, ainsi qu'il arrive dans l'eau de Forges, en Normandie.

La recherche des autres principes qui minéralisent les eaux de Plombières a été constamment faite sur 10 kil. d'eau de chaque source, évaporée *sur place* avec le plus grand soin, et ramenée à un poids de 250 à 300 grammes de liquide. Tous ces produits de concentration présentaient le même aspect : ils avaient une teinte plus ou moins ambrée, et ils offraient un dépôt siliceux blanc ou grisâtre, quelquefois en flocons, quelquefois en petites plaques lamelleuses membraniformes.

Disons de suite qu'en regard des chiffres qui indiquent les résultats fournis par l'analyse nous en avons placé d'autres qui, sous la dénomination de *composition rationnelle*, représentent *théoriquement et rationnellement* la constitution de l'eau minérale *intacte*, *prise à son point d'émergence* (1). Ce double point de vue sous lequel nous présentons nos résultats ne saurait paraître inadmissible, puisqu'il est reconnu que certains produits obtenus par l'évaporation de l'eau à l'air libre, les *carbonates surtout*, ne préexistaient pas, et qu'ils proviennent seulement de la décomposition des *silicates primitifs*. L'un de nous avait déjà vu des faits analogues se produire à propos de l'examen chimique des eaux d'Évaux et de Sail-lez-Château-Morand, et l'on peut présumer que beaucoup d'autres eaux qui sortent des terrains granitiques sont dans le même cas.

Composition de l'eau minérale des principales sources de Plombières et de celles des divers bains des établissements thermaux.

Source du Crucifix ou du Chêne.

Cette source existe sous les arcades, dans une sorte de chambre demi-circulaire, voûtée, dont l'entrée est protégée par une grille en fer. Elle coule abondamment, à l'aide d'un petit tuyau, où on vient la prendre pour les besoins des buveurs. Elle offre une température de 48°,2 à 49°,1 ou 50°. L'eau en est très-limpide, sans odeur ni saveur sensibles.

(1) A l'eau de Crucifix nous donnons un exemple de cette manière d'envisager l'eau; pour les autres sources, nous nous bornerons à citer leur composition rationnelle.

Composition de l'eau minérale de la source du Crucifix ou du Chêne.
(Eau 1000 grammes.)

COMPOSITION FOURNIE PAR L'EXPÉRIENCE.	QUANTITÉS.
	Grammes.
Acide silicique (silice). .	0,0680
Alumine	0,0120
Carbonate avec silicate de soude.	0,0434
Sel de potasse (carbonate et silicate).	0,0080
Chlorure de sodium. . . . — de potassium . .	0,0450
Sulfate de soude (supposé anhydre).	0,0810
Carbonate / Silicate. . de chaux et de magnésie. . .	0,0410
Oxyde de fer (sesquioxyde).	traces.
Phosphate	sensible.
Lithine	idem.
Fluor?	?
Acide borique.	?
Iodure	indices.
Matière organique azotée.	0,0200
Principe *arsenical*.	0,00024
Total. . .	0,31864 (1)

COMPOSITION RATIONNELLE.	QUANTITÉS.
	Grammes.
Acide silicique.	0,0200
Alumine.	0,0120
Silicate de soude (3 NAO + 2 SIO³).	0,0518
Silicate de potasse.	0,0080
Silicates { de chaux. . . . . de magnésie. . .	0,0454
Chlorure de sodium. . . . . — de potassium. . .	0,0450
Sulfate de soude (supposé anhydre).	0,0810 0,0006
Arséniate de soude.	traces sensib.
Oxyde de fer.	très-sensible.
Phosphate terreux	très-sensible.
Lithine.	indices.
Iodure.	
Acide borique ou borate. .	?
Fluor ou fluate	?
Matière organique azotée.	0,0200
Total. . .	0,2838

(1) L'augmentation vient de la formation des carbonates aux dépens des *silicates primitifs* sans qu'il y ait *aucune perte en silice.*

Source des Dames.

Cette source, fort abondante, existe en face de la précédente, de l'autre côté de la rue, dans un jardin situé au-dessous de la route de Luxeuil, et aujourd'hui de la montagne du Sud. L'eau en est très-limpide, également sans aucune odeur ni saveur sensibles ; elle est employée aussi en bains et en boisson ; sa température surpasse en moyenne celle de la source du Crucifix ; elle est de 52° à 52°,2.

Source et matière savonneuses.

Les sources savonneuses émergent de roches granitiques porphyroïdes, au milieu desquelles paraissent de nombreux filons de chaux fluatée, de baryte et de quartz, des veines d'une sub-

stance feldspathique de la nature des eurites, et des filets d'une matière blanchâtre ou rosée, quelquefois noirâtre et tachetée de fer oligiste. C'est de cette matière grasse et douce au toucher, appelée *savon minéral*, que les eaux dont nous parlons ont tiré leur nom d'*eaux savonneuses;* mais cette substance n'est point particulière aux roches d'où sortent ces eaux, et nous savons, d'après le témoignage des anciens, qu'on la retrouve tout aussi abondante au sein de celles qui livrent passage aux eaux thermales (1). En effet, en 1730, lorsqu'on fit la chaussée d'Épinal, et même avant cette époque, en 1710, lorsqu'on répara le bain des Dames, on remarqua dans les fentes du rocher d'où jaillissent les eaux chaudes, à côté d'une boue rougeâtre ou noirâtre, des morceaux de savon tout à fait semblables à ceux qu'on rencontre dans le voisinage des eaux froides savonneuses proprement dites (2).

Le mode de formation de cette substance savonneuse nous paraît avoir été parfaitement expliqué par M. Puton de Remiremont, dans le mémoire intéressant qu'il a publié sur les métamorphoses et les modifications des roches.

Berthier, à une époque moins éloignée de la nôtre, a fait un examen détaillé de cette matière savonneuse; il a vu qu'elle était composée de silice, d'alumine et d'un peu de magnésie. Celle que nous avons eu à examiner se présente sous deux formes différentes, tantôt assez semblable à du fromage mou, tantôt en masse plus consistante, pesante, compacte, luisante, polie et douce au toucher comme du talc. Au sortir de la roche elle cède un peu sous les doigts; mais lorsqu'on la conserve pendant quelque temps, elle se sèche sans perdre rien de son poli ni de son onctuosité. Si dans cet état on la laisse tremper dans l'eau, elle se ramollit, devient grasse, tant soit peu limonneuse et gluante, sans se dissoudre entièrement; elle offre plusieurs variétés de couleur : le plus souvent elle est totalement blanche, d'autres fois elle a une couleur noisette ou tout à fait rougeâtre; dans quelques cas enfin sa surface est d'un gris moisi tacheté de points noirs. D'après nous, l'alumine et la silice en font à peu

(1) Duchanoy. *Essai sur l'art d'imiter les eaux minérales*, p. 241.
(2) D. Calmet. *Mémoire de Lemaire*, p. 253.

près les 90 ou 92 centièmes ; le reste est constitué par de la chaux et de la magnésie en partie carbonatées et silicatées, par de l'oxyde de fer et quelques sels insignifiants. A l'état sec elle a donné :

Acide silicique. . . , ...	30,01
Alumine.	61,43
Carbonates terreux.	5,71
Oxyde de fer.	2,85
Chlorure et sels insignifiants.	traces.
	100,00

Source Sainte-Catherine.

Nous avons fait connaître (page 15) le motif qui nous a engagé à tirer cette source de l'oubli où elle est tombée depuis longtemps et à la soumettre à l'analyse. Il suffit de comparer la somme des principes qui la minéralisent à celle que fournissent les sources du Crucifix et des Dames pour saisir l'identité qui existe entre elles. La seule différence qui mérite d'être signalée porte sur le chiffre du sulfate de soude, qui y est de 0,1100, et sur celui de la matière organique azotée, qui y figure pour 0,0500, tandis que dans les deux autres sources le sel n'est représenté que par 0,0810 ou 0,0820, et la matière organique par 0,0200. Cela explique-t-il la différence toute spéciale que les anciens accordaient à la source Sainte-Catherine pour combattre les maladies des yeux? On ne saurait le croire, surtout lorsqu'on se reporte au mémoire publié par M. Pétrequin, de Lyon (1), qui a fait ressortir les bénéfices qu'on pouvait attendre de nos sources thermales en général dans le traitement de ces sortes de maladies, sans préférence ou sans exclusion d'aucune d'elles. Ne se pourrait-il pas que l'emploi tout particulier pour lequel les anciens réservaient la source Sainte-Catherine ou Sainte-Claire dépendît simplement de son peu d'abondance et de ce que sa température tiède, plus douce que celle des autres eaux thermales, s'accommodait mieux à la sensibilité des organes oculaires?

Après avoir analysé l'eau de chaque source isolément, nous

(1) *Annales d'oculistique*, 1839, page 22.

avons examiné celle qui constitue les mélanges des piscines du bain impérial, du bain tempéré et des baignoires du bain romain. Nous avons résumé aussi dans un tableau la *composition rationnelle de ces mélanges*, déduite des résultats fournis par l'analyse.

Source ferrugineuse.

Quoique la constitution chimique de l'eau ferrugineuse se rapproche de celle des autres sources de Plombières, elle en diffère essentiellement par la présence du fer que certains agents y tiennent en dissolution, et aussi par celle de l'acide carbonique et des bicarbonates terreux.

Elle a une saveur fraîche, sensiblement atramentaire; elle est sans odeur, si ce n'est dans quelques circonstances qu'il ne nous est pas possible d'expliquer, où elle est venue rappeler à notre odorat la présence de l'acide sulfhydrique. Une fois, entre autres, nous avons pu rendre témoin de ce fait M. le docteur Mélier, inspecteur général des eaux minérales de France, lors de son passage à Plombières, en 1854. Au robinet de la fontaine, elle est tout à fait limpide et incolore; mais pour peu qu'on la conserve, elle s'irise à sa surface et dépose un nuage alumineux de nature organique, dans lequel est emprisonné de l'oxyde de fer rouge jaunâtre, excessivement atténué. Le canal de décharge qui conduit cette eau dans la rivière où elle se perd est tapissé par un dépôt de cette espèce, au milieu duquel on trouve quelques paillettes de fer sulfuré et de petites lamelles de mica.

L'eau ferrugineuse, acidule au papier bleu de tournesol, perd ce caractère après une légère ébullition durant laquelle elle laisse précipiter son fer, avec des carbonates terreux et de la silice. Elle fournit la plupart des réactions propres aux autres sources de Plombières, mais elle s'en distingue par les suivantes :

Elle prend une teinte *lie de vin* par le tannin ou l'infusion de noix de galle;

Sous l'influence d'un sel d'or soluble, elle se trouble en pourpre et donne un précipité fort lent à se former;

Traitée par le sulfure de sodium, elle prend une teinte noire grisâtre;

Additionnée d'azotate d'argent, elle prend rapidement une couleur pourpre rouge vif, qui passe ensuite à la teinte *vineuse*; elle finit par précipiter sous la forme d'un dépôt *violet*.

Le ferrocyanate de potasse y fait naître, après quelque temps de contact, un léger dépôt blanc.

L'eau ferrugineuse de Plombières, ainsi qu'on peut s'en convaincre par le tableau qui précède, est donc une eau à la fois silicatée et ferrugineuse, minéralisée par du bicarbonate et du crénate de protoxyde de fer.

Dosage du fer. — Pour doser exactement le fer, nous avons eu recours au mode que voici : 13 kilogrammes 300 grammes d'eau prise à la source ont été immédiatement additionnés d'un léger excès de potasse pure; le dépôt, d'abord blanchâtre, puis vert, a pris une teinte ocracée, après une certaine agitation à l'air. Ce dépôt, soigneusement recueilli, a été dissous dans l'acide chlorhydrique pur, et cette dissolution, évaporée presque à siccité, a été reprise par l'eau, dans le but d'en isoler une grande partie de la silice; puis, après l'avoir étendue d'eau distillée, nous y avons mêlé du sel marin purifié. Dans cet état, nous y avons versé avec précaution, et jusqu'à cessation de précipité bleu, une solution de prussiate jaune de potasse (ferrocyanate), au 1/40 à l'aide de l'alcalimètre. Une mesure représentait 0,0428 de sesquioxyde de fer, par des essais faits à part et comme étalonnage. Or nous avons employé 4 mesures 1/10 de l'instrument, ce qui donnait 0,1754 de sesquioxyde de fer pour les 13 kilos 300 grammes de l'eau soumise à l'analyse. Cette quantité conduit à 0,0132 pour 1 kilo. Ces épreuves, répétées plusieurs fois, ont toujours fourni des résultats moyens parfaitement comparatifs.

L'eau ferrugineuse de Plombières étant de sa nature peu chargée d'acide carbonique, il arrive, comme nous l'avons dit, que le fer s'en sépare peu de temps après qu'elle a été puisée, et souvent même dans le transport de la fontaine à la ville de Plombières. Pour obvier à cet inconvénient, M. Gentilhomme, pharmacien distingué, de Plombières, à qui nous sommes heureux d'adresser ici des remercîments pour la bienveillance avec la-

quelle il nous a plus d'une fois secondé dans nos travaux; M. Gentilhomme, disons-nous, a eu l'heureuse idée de charger cette eau d'acide carbonique, à l'aide d'un appareil approprié; il en a fait ainsi une boisson assez agréable, plus efficace, et dans laquelle le principe ferrugineux se trouve parfaitement conservé. Nous avons examiné plusieurs bouteilles préparées depuis longtemps, et dans toutes nous avons reconnu, de la manière la plus facile et la plus nette, la présence du fer à l'état de dissolution complète. C'est là, sans aucun doute, une amélioration dont on a déjà pu tirer un excellent parti dans la pratique médicale.

État du fer dans l'eau ferrugineuse. — Le dépôt ocracé, recueilli avec soin dans la rigole d'écoulement, a été lavé dans l'eau distillée, puis agité avec une assez grande quantité d'eau chargée d'acide carbonique dans un appareil Briet. Ce traitement avait pour but d'enlever les carbonates de chaux et de magnésie. La partie non soluble du dépôt fut traitée, à l'aide d'un douce chaleur, par une solution légère de potasse pure. Le liquide prit bientôt une couleur d'un brun jaunâtre, ou plutôt une teinte ambrée foncée; après l'avoir séparé du dépôt à l'aide de la filtration sur un petit morceau d'amiante, on y ajouta un léger excès d'acide chlorhydrique ou sulfurique affaiblis; on vit alors apparaître des flocons bruns qui furent recueillis et lavés.

Ces flocons, soumis à la calcination, brûlaient en répandant une odeur de corne brûlée, et laissaient un résidu siliceux. Ils se dissolvaient légèrement dans l'eau, beaucoup plus dans l'alcool, et la dissolution prenait, sous l'influence du sel d'argent, une teinte brune violacée; évaporée, elle fournissait un enduit brun de nature organique, qu'on parvint à dissoudre de nouveau par les alcalis et à précipiter par les acides.

Cette matière organique qu'on retrouve souvent unie au fer dans les eaux minérales peut se rapporter aux substances nommées *crénate* et *apocrénate*, composés encore imparfaitement connus, mais dont l'humus est l'origine. On les retrouve dans plusieurs sources ferrugineuses, notamment dans les eaux de Forges, en Normandie; où ils existent à côté de l'acide carbonique et des bicarbonates.

En résumé, dans l'eau ferrugineuse de Plombières, le fer se trouve combiné tout à la fois à l'acide carbonique et à la matière organique (acide crénique), et dissous par un excès de cet acide carbonique.

Composition de l'eau de la source Ferrugineuse.
(Eau 1000 grammes).

COMPOSITION FOURNIE PAR L'EXPÉRIENCE.	QUANTITÉS.	COMPOSITION RATIONNELLE.	QUANTITÉS.
Total.	Litre.	En volume.	Litre.
Acide carbonique.....	0,029	Acide carbonique libre ..	0,0170
—	Grammes.	—	Grammes.
Acide silicique.......	0,0480	Acide silicique et silicates (soude, chaux, magnésie)...........	0,05730
Alumine	0,0075	Alumine...........	0,00750
Carbonate de chaux.... — de magnésie..	0,0115	Bicarbonate de chaux ... — de magnésie..	0,01660
Carbonate et silicate de soude et crénate..... Idem de potasse......	0,0159	— de protoxyde de fer avec crénate...... — idem.......	0,02350
Crénate alcalin et terreux	indiqué.	— arséniate idem.	0,00004
Sesquioxyde de fer....	0,0132	Chlorure de sodium .... — de potassium...	0,00450
Chlorures de sodium et de potassium	0,0045	Sulfate de soude (supposé anhydre)..........	0,01230
Sulfate de soude (anhydre)............	0,0123		
Fluor et lithine...... Iodure?	présumé par anal.	Lithine........... Fluor ou fluate .... Iodure ??.......... Acide borique ??......	non évalués et présumés par analogie.
Principe arsenical.....	0,00016		
Acide borique?	pr. par analog.		
Matière organique azotée (acide crénique).....	indiquée.	Matière organique azotée (acide crénique?).....	indiquée.
Total....	0,11306	Total....	0,12174 (1)

(1) L'augmentation est due aux *bicarbonates* au lieu de *carbonates* simples.

Analyse du gaz qui s'échappe du Trou des Capucins et de la troisième source nouvelle de la grande rue.

Dans la partie du bain qui porte le nom de Trou des Capucins, on voit se dégager, par intermittences très-rapprochées, de grosses bulles de gaz, en forme de chapelet. Plusieurs écrivains qui n'ont pas pris la peine d'examiner la composition de ce gaz ont dit qu'il était formé d'oxygène et d'azote dans des

proportions qui se rapprochaient de celles qui constituent l'air atmosphérique. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les résultats suivants de notre analyse, pour demeurer convaincu que cette assertion est tout à fait sans fondement.

Nous avons constaté que ce gaz était, sur 100 parties, composé ainsi qu'il suit :

Acide carbonique.	0
Azote.	92,1
Oxygène.	7,9
	100,00

Le gaz qui s'échappe aussi par bulles de la source nouvelle de la rue, recueilli avec un peu plus de difficulté à cause de la température élevée de l'eau, soumis également à l'analyse, a donné, sur 100 parties :

Acide carbonique.	0
Azote.	94,5
Oxygène.	5,5
	100,00

On remarquera sans doute que ce gaz ne contient pas un atome d'acide carbonique, circonstance qui vient encore à l'appui de l'idée émise par nous que les carbonates ne préexistent pas dans les eaux thermales de Plombières.

Résumé de la composition rationnelle de l'eau des principales sources de Plombières.

PRINCIPES MINÉRALISATEURS dans 1,000 grammes d'eau. (1 litre.)	SOURCE du CRUCIFIX.	SOURCE des DAMES.	SOURCE SAINTE-CATHERINE	FONTAINE GODET.	BAIN ROMAIN.	BAIN TEMPÉRÉ.	BAIN IMPÉRIAL. (2)
Températures.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
Acide silicique (silice). . .	0,0200	0,0116	0,0428	0,0226	0,0210	0,0240	0,0150
Alumine.	0,0120	0,0100	0,0110		0,0130	0,0110	
Silicate de soude. . . . (1)	0,0518	0,0818	0,0316	0,0172	0,0690	0,0560	0,0290
— de potasse.	0,0080	0,0040					
— de chaux.	0,0454	0,0320	0,0258	0,0111	0,0390	0,0126	0,0140
— de magnésie. . . .							
Lithine silicatée probablement	sensible.	sensible.	sensible.	indices.	indices.	indices.	indices.
Chlorure de sodium. . . .	0,0450	0,0360	0,0400	0,0030	0,0300	0,0300	0,0100
— de potassium . .							
— de calcium. . . .	»	»					
Sulfate de soude (supposé anhydre).	0,0810	0,0820	0,1100	0,0090	0,0510	0,0560	0,0300
Arséniate de soude	0,0006	0,0007	0,0006	supposé.	supposé	supposé	supposé
Sesquioxyde de fer. . . .	traces sensib.	tr. sensibles.	sensibles.	présumés	indices	indices	indices
Iodure.	indices.	indices.	indices.	par	par	par	par
Phosphate	très-sensible.	tr. sensible.	tr. sensible.	analogie.	analogie.	analogie.	analogie.
Fluor ou fluate.	indices dout.	ind. ? ?	ind. ? ?	? ?	?	? ?	? ?
Acide borique ou borate.							
Matière organique azotée.	0,0200	0,0200	0,0500	0,0040	indéterm.	indéterm.	indéterm.
TOTAL. . .	0,2838	0,2781	0,3118	0,0669	0,2230	0,1896	0,0980

OBSERVATIONS.

(1) 3 NAO + 2 SIO3.

(2) Les bains sont alimentés par des sources diversement minéralisées, et auxquelles viennent même se mêler quelquefois des eaux pluviales. Le *bain Impérial* est particulièrement dans ce cas.

RIVIÈRE DE L'AUGRONNE. COMPOSITION. (Résultat de l'expérience.)	(1 LITRE.)
Acide silicique.	0,0220
Alumine.	
Carbonate et silicate alcalin.	0,0090
Carbonate et silicate terreux.	0,0180
Sulfates de soude et de chaux.	0,0060
Chlorure de sodium . . .	
— de calcium et de magnésium. .	
Sesquioxyde de fer. . . .	indiqué.
Matière organique azotée.	tr.-sensible.
On n'a rien trouvé autre.	
TOTAL. . .	0,0550

Résumé de la composition rationnelle de l'eau des sources Savonneuse et Ferrugineuse.

SOURCE SAVONNEUSE.	EAU. (1 litre.)	SOURCE FERRUGINEUSE DE BOURDEILLE.	EAU. (1 litre.)	OBSERVATIONS.
	grammes.		litre.	
Acide silicique (silice)	0,01800	Acide carbonique libre en volume	0,0170	
Alumine	0,01400	———	grammes.	
Silicates de soude — de potasse	0,02700	Acide silicique et silicates de soude — chaux — magnésie — potasse	0,05730	
— de chaux — de magnésie	0,00630	Alumine	0,00750	
Bicarbonate de chaux — de magnésie	0,01010	Bicarbonates de chaux — de magnésie	0,01660	
Chlorure de sodium	0,00400	— de protoxyde de fer Avec crénate —	0,02350	Représentés par sesquioxyde 0,0132.
— de calcium — de magnésium	0,01710	Arséniate ferreux	0,00004	
Sulfates de chaux / — de soude } supp. anhydres.	0,02200	Chlorures de sodium — de potassium	0,00450	
Iodure	présumé.	Sulfates de soude (supposés anhydres) — de chaux —	0,01230	
Phosphate Lithine	sensibles.	Lithine	indices.	
Arséniate de soude	0,00049	Iodure	sup. par analog.	
Sesquioxyde de fer	indices.	Fluate et borate	? ?	
Fluate et borate	? ?	Phosphate	sensible.	
Matière organique azotée	0,01000	Matière organique azotée brune (Acide crénique sans doute.)	indiquée.	
TOTAL	0,12899	TOTAL	0,12174	

Examen des vapeurs spontanées de l'eau de Plombières.

Il existe à Plombières deux étuves principales : l'étuve d'Enfer et celle de Bassompierre. Leur atmosphère varie de 37° C. à 40°,5 C.

En réfléchissant aux expériences de Breislak (1), qui, par la condensation des vapeurs de la solfatare de Pouzzoles, est parvenu à former trois mille livres d'une eau minérale tenant en solution du gaz sulfhydrique, de l'hydrochlorate d'ammoniaque du sulfate d'alumine et du sulfate de fer ; en se reportant aux récents travaux de M. Niepce (2) et aux belles recherches de M. Thénard, qui a reconnu que les vapeurs des eaux minérales entraînent avec elles des principes salins, et entre autres de l'arséniate de soude, il devenait intéressant de déterminer la nature chimique des vapeurs spontanées de l'eau de Plombières abandonnée à sa température native. C'est ce que nous avons essayé de faire.

On savait déjà, comme l'a parfaitement développé M. François dans un mémoire communiqué à la Société d'hydrologie, on savait, disons-nous, qu'à la faveur de certaines conditions particulières, la présence de substances et de sels fixes pouvait se manifester dans les vapeurs, particulièrement dans les vapeurs d'évaporation *active*. C'est ainsi par exemple qu'on trouve des cristaux de chlorure de sodium sur les parois des tuyaux d'appel placés au-dessus des chaudières d'évaporation des salines; et quiconque a visité une fabrique de nitrate de potasse sait que ce sel, qui n'est nullement volatil, est cependant entraîné par l'eau vaporisée. Il y a tout lieu de croire également, comme l'a fait remarquer M. Chevallier, que les sels ammoniacaux et le chlorure de sodium que l'on trouve à Évaux et à Châteauneuf, etc., etc., sur les parois des établissements thermaux, ne s'y forment qu'à la suite de certaines réactions déterminées par la nature de l'eau vaporisée. Enfin, M. Constantin James nous a également communiqué un fait qui se rapproche des précédents,

(1) *Voyage dans la Campanie*, 1802.

(2) Recherches sur la composition de l'air des cabinets de bains de douches, des salles d'inhalation, etc, etc., 1855.

et que nous devons citer. A Ischl, si l'on suspend une boule de cristal dans l'atmosphère des salles destinées à recevoir l'eau des mines de sel gemme vaporisée à différents degrés, cette boule présente, au bout de quarante-huit heures, de nombreux cristaux de chlorure de sodium. S'il est démontré que les vapeurs sont capables d'entraîner des sels fixes, on conçoit plus facilement encore qu'elles puissent entraîner des principes volatils tels que des gaz, soit que ces gaz se trouvent libres dans l'eau elle-même, soit qu'ils résultent d'actions diverses et réciproques entre l'air extérieur et les éléments qui la minéralisent. C'est un fait sur lequel tout le monde est d'accord; et l'on a constaté la présence de l'acide carbonique, de l'oxygène, de l'azote, de l'acide sulfhydrique, etc., dans l'atmosphère de plusieurs étuves.

Quant aux matières organiques, on sait encore qu'elles peuvent être suspendues dans l'air avec les vapeurs, et personne n'ignore avec quelle facilité ces matières se laissent entraîner pendant certaines distillations pharmaceutiques. Nous allons voir enfin que la matière végéto-animale existe à l'état de diffusion extrême dans l'atmosphère des *sudatorium* alimentés par les sources thermales de Plombières. Déjà M. Hutin avait avancé que la vapeur fournie par ces sources possédait des propriétés qui différaient de celles de la vapeur de l'eau ordinaire, et il avait exprimé l'opinion qu'on y retrouvait des principes salins et de la matière organique.

Pour nous, nous avons cru opérer comme il suit : pour écarter toutes les chances d'erreur, on a choisi une étuve non fréquentée, et dans laquelle, par conséquent, nous n'eussions pas à redouter l'action d'émanations alcalines résultant du séjour des malades dans les étuves, particulièrement celle des sels ammoniacaux, produits de l'excrétion urinaire.

Nous avons placé des papiers réactifs de tournesol, d'acétate, de plomb, au milieu du *vaporarium*, en évitant avec soin qu'ils ne touchassent les parois en maçonnerie, sont restés suspendus pendant toute une semaine, sans subir aucun changement.

En condensant les vapeurs spontanées de l'eau minérale au moyen d'appareils réfrigérants, nous avons obtenu une certaine

quantité de liquide parfaitement limpide, sans saveur et sans odeur, ramenant lentement au bleu le papier de tournesol rougi par un acide faible. Cette réaction devenait plus évidente et plus prompte si l'on concentrait ce liquide aux deux tiers ou à la moitié. Traité par les réactifs, il donnait :

Par l'azotate d'argent, un précipité, ou plutôt un trouble blanchâtre qui disparaissait par l'acide azotique, en laissant une couleur brune à la liqueur;

Par le tannin, des flocons légers;

Par le sublimé, des flocons plus légers encore.

Le sel d'or y subissait une réduction très-lente; le chlorure de baryum demeurait sans action.

Si l'on concentrait cette eau, on voyait, lorsqu'on avait évaporé les deux tiers de son volume, se former successivement au milieu d'elles de petits filaments comme lanugineux qui, réunis sur une lame de platine et chauffés, brûlaient en répandant une odeur légèrement empyreumatique, et laissant de la silice.

Quelques gouttes de cette eau très-concentrée, portées sur une lame de verre, donnaient, par évaporation à l'air, de petits cristaux qui, vus au microscope, présentaient la configuration des feuilles de fougère.

Évaporée jusqu'à siccité, elle a laissé un résidu blanc, salin, très-alcalin, bleuissant vigoureusement le papier de tournesol rougi. Une portion de ce résidu, traité par l'acide sulfurique, a d'abord donné lieu à une légère effervescence, puis il a pris une teinte brune et s'est charbonné de plus en plus. Traité par la potasse, il s'en est dégagé de l'ammoniaque appréciable par l'odorat et au moyen d'un papier réactif disposé sur un verre de montre qui servait d'opercule au creuset dans lequel s'opérait la réaction.

D'un autre côté, nous avons disposé dans l'atmosphère du *vaporarium*, à l'abri de toute adultération, des assiettes dont le fond était recouvert d'une solution étendue d'azote d'argent. Après quelques jours d'exposition dans ce milieu, cette solution devint trouble, grisâtre, et fournit un précipité duquel on sépara un peu de chlorure au moyen de l'ammoniaque, et qui laissa un composé insoluble noirâtre de matière organique et d'oxyde d'argent. Enfin, voulant rendre plus palpable la pré-

sence des matières que la vapeur d'eau entraîne avec elle en se dégageant spontanément de la source thermale, dont la température *maximum* est de 60° C., nous avons fait évaporer sur des verres de montre l'eau formée par la condensation de cette vapeur.

Nous avons obtenu :

1° Un verre de montre chargé de matière organique très-visible à l'œil nu, et présentant au microscope tous les caractères de la matière organique obtenue par l'évaporation directe de l'eau thermale qui avait fourni les vapeurs que nous examinions ;

2° Un second verre de montre où la matière organique se présente en moins grande quantité et où l'on voit des traces de substances cristallines.

On peut conclure de ces expériences :

1° Que les vapeurs spontanées de l'eau thermale de Plombières sont autre chose que de l'eau sous forme vésiculeuse ;

2° Qu'elles entraînent de la matière organique, quelque produit ammoniacal, et même d'autres corps qui, par eux-mêmes, ne sont pas volatils.

Examen du gaz recueilli dans le vaporarium.

Le gaz recueilli dans l'étuve de Plombières a fourni, dans trois essais comparatifs, pour 100 parties :

Azote.	81,5
Oxygène.	16,0
Acide carbonique. . . .	2,5
	100,0

Réflexions sur le mode de formation des eaux minérales de Plombières et sur leurs propriétés thérapeutiques.

On a reconnu depuis longtemps que les eaux minérales contenaient la plupart des principes qui constituent les couches solides de notre globe ; mais par quels moyens la nature procède-t-elle à la formation de ces eaux, et comment celles-ci se chargent-elles des gaz et des éléments terreux ou métalliques auxquels elles doivent leurs propriétés générales ou spéciales ? C'est

là une question que les chimistes et les géologues discutent chaque jour, sans tomber tout à fait d'accord. Quelques-uns veulent, avec Bischof, que ce soit exclusivement par voie de simple *solution* ou de *lixiviation*, d'autres veulent, au contraire, avec Stiftt, que ce soit par voie de *sublimation*. On cite de part et d'autre des faits propres à fortifier les hypothèses dans lesquelles on se réfugie. Nous n'avons pas l'intention d'entrer dans cette question générale, déjà traitée par l'un de nous avec d'assez grands développements (1). Restreignant nos remarques aux eaux de Plombières, nous dirons que, semblables à toutes les eaux qui émergent des granites, elles contiennent fort peu de matières fixes; soit, par exemple, 0,15; 0,25; 0,30; 0,40 cent. par kilogramme: bien différentes en cela des sources qui traversent des terrains salifères, gypseux ou calcaires, dont les éléments sont beaucoup plus solubles que ceux du granite.

On peut admettre, d'après nos analyses, que les principes qui minéralisent les eaux de Plombières proviennent en partie des granites eux-mêmes; telle est la silice combinée à l'état de silicate avec la soude, la potasse, la chaux, la magnésie, et peut-être la lithine.

Pour justifier cette présomption, nous avons cherché à faire une eau de Plombières artificielle, en traitant une certaine quantité de poudre fine de granite par de l'eau distillée chaude. Tous les liquides provenant de traitements réitérés ayant été réunis et filtrés, on leur a fait subir un commencement d'évaporation. Ils possédaient *une réaction alcaline* évidente; évaporés jusqu'à siccité, ils ont pris, en se condensant, comme les eaux minérales naturelles, une teinte jaune assez prononcée, et ils ont fourni des résidus où la présence de silicates alcalins, et même de silicates calcaires, a été facilement reconnue.

Si l'on traitait par les acides les liquides concentrés, on voyait se précipiter, à côté de la silice, une substance colorée, brunâtre, qui se comportait au feu à la manière des matières organiques, et qui se carbonisait lorsqu'on la chauffait avec de l'acide sulfurique.

---

(1) Eaux de Plombières. — Clinique médicale, Introduction, par M. Lhéritier.

Cette expérience, répétée trois fois, a constamment donné les mêmes résultats. — Elle démontre, ce nous semble, que l'eau peut enlever aux granites quelques-uns de leurs principes minéralisateurs, et qu'il y a de grandes probabilités pour croire qu'une partie des matières qui se trouvent dans les eaux de Plombières est due à une action tout à fait locale.

Nous disons qu'une partie *seulement* de ces matières peut être enlevée aux granites; car, en effet, les expériences que nous venons de citer n'ont pu nous éclairer sur la provenance du chlorure de sodium, — et particulièrement du sulfate de soude que ces eaux contiennent en proportions relativement assez notables, et dont tous nos liquides artificiels n'ont fourni que des traces insignifiantes. Il faut admettre nécessairement que ce sel a une autre origine, et que peut-être elle se rattache à une action plus générale. — On pourrait sans doute, si l'on partageait les idées d'Anglada, rattacher son existence à la dégénérescence complète des sulfures primitifs, — d'autant mieux que les eaux de Plombières sont de celles qui laissent dégager de l'azote avec un peu d'oxygène, en même temps qu'elles déposent de la glairine. — Mais c'est là une théorie bien difficile à justifier, surtout aujourd'hui que l'on sait que cette glairine ne se rencontre pas exclusivement dans les eaux sulfureuses. — Nous préférons expliquer la présence de ce sulfate et des chlorures, en supposant que l'eau, déjà chargée de ces sels, arrive dans des terrains granitiques auxquels elle emprunte de nouveaux éléments par un véritable procédé de lixiviation. Toutes les sources, très-analogues entre elles, au point de vue chimique, émaneraient, suivant nous, d'une nappe commune originelle, et, en se dirigeant vers différentes issues, elles perdraient ou acquerraient quelques nouveaux principes. Ainsi, les unes sortiraient du sol avec une température moins élevée; les autres, comme les sources Savonneuse et Ferrugineuse, se mélangeraient à des filets d'eaux étrangères un peu carbonatées, calcaires, ou à des liquides minéralisés par du fer crénaté et carbonaté, dissous à la faveur d'un excès d'acide carbonique. Des liquides de ce genre pourraient se former dans des terrains de tourbes pyriteuses, comme il en existe dans le voisinage de Plombières. L'odeur sulfureuse que présente accidentellement la source de Bourdeille

s'expliquerait par la décomposition de quelques-unes de ces pyrites, à moins qu'elle ne provienne de l'altération des sulfates par des matières organiques.

On a pu voir aussi que l'eau pure avec laquelle nous avons traité les granites en poudre offrait des traces évidentes de la matière organique azotée qu'on retrouve dans les eaux minérales de Plombières. — Ce résultat, nous l'avouons, nous a causé quelque surprise, mais c'est un fait, et nous nous bornons à l'enregistrer comme tel, sans chercher à l'expliquer.

Voyons maintenant quels enseignements l'étude chimique des eaux de Plombières peut offrir à la thérapeutique. Elles sont faiblement alcalines, et on n'y a signalé qu'une si petite quantité de sels, avec un peu de glairine, qu'on a pu croire qu'elles étaient *chimiquement* assez insignifiantes, jusqu'à l'époque où MM. Caventou, Chevallier et Gobley y découvrirent la présence de l'arsenic. Mais l'expérience clinique avait, heureusement, et depuis longtemps, suppléé au silence de l'analyse; elle avait, pendant des siécles, enregistrê des milliers de cures. Faut-il attribuer ces cures aux sels alcalins qui saturent les eaux de Plombières? La proportion de ces sels, si minime que la plupart des sources ne sont guère plus denses que l'eau distillée, nous laisse quelque doute à cet égard; et si nous reconnaissons qu'on ne peut, à la rigueur, déduire les effets d'un médicament de la dose à laquelle il est administré; si nous admettons qu'une quantité de sels, si faible qu'elle soit, ne saurait être absolument indifférente quand elle est surajoutée aux sels contenus naturellement dans le sang, nous ne pouvons, cependant, comme on l'a fait autrefois, attribuer *exclusivement* à ces sels les résultats thérapeutiques que nous enregistrons. La richesse alcaline des eaux de Vichy a pu faire supposer que les guérisons opérées par elles dans les cas de dyspepsies, d'engorgements viscéraux, etc., étaient dus aux sels alcalins plutôt qu'aux autres substances altérantes qu'elles contiennent; mais il nous semble moins facile d'expliquer de la même manière les guérisons de dyspepsies et d'engorgements opérées également par les eaux de Plombières, comparativement si peu chargées de principes salins. Si la clinique établit quelque analogie d'action entre les eaux de Plombières et les eaux de Vichy, au lieu de l'attribuer aux sels qui

dans l'une et dans l'autre se trouvent en des proportions si différentes, ne conviendrait-il pas mieux de la faire dépendre de la présence de quelque autre principe minéralisateur énergique, tel que l'arsenic, dont les doses, d'un côté comme de l'autre, présentent des termes un peu plus comparables? Ces réflexions surprendront-elles les praticiens qui savent combien l'action des bains artificiels, composés uniquement de carbonate de soude, diffère de celle des bains naturels, alcalins aussi, de Plombières et de Vichy?

Nous pressentons toutes les objections que peuventsoulever ces réflexions. On dira, entre autres choses, que les eaux minérales doivent être étudiées dans leur état de vie, comme un *tout*, et sans les disséquer par l'analyse. C'est aussi notre opinion; mais nous devons la restreindre aux cas où la chimie ne nous révèle en elles aucun principe capable d'élucider leur mode d'action. Dès qu'Angelini eut signalé la présence de l'iode dans les eaux de Sales; dès que Liebig et Daubeny eurent constaté l'existence de l'hydrobromate de magnésie dans les eaux de Kreuznach, l'efficacité, jusque-là toute mystérieuse, de ces eaux contre les scrofules dut-elle être attribuée à quelque autre principe que le brome ou l'iode? Eh bien, ce qu'on a fait pour les eaux de Sales et de Kreuznach, nous voudrions le faire pour les eaux de Plombières. Comme la minime proportion des sels qui les imprègnent ne nous donne pas une explication satisfaisante de leur action; comme nous ne pouvons la déduire de la présence de la glairine, matière onctueuse, *émolliente*, qui reste sans doute étrangère à l'effet le plus ordinaire des eaux de Plombières, la stimulation, nous sommes forcés d'admettre que leurs vertus thérapeutiques reposent sur quelque autre principe minéralisateur l'*arsenic*.

Les eaux de Plombières ne sont pas, chimiquement parlant, des eaux insignifiantes, et il serait irrationnel de penser que l'arsenic ne se trouve en elles qu'à des doses si minimes qu'il ne peut jouer dans leur action qu'un rôle indifférent; car lorsqu'on réfléchit que son dissolvant est de l'eau d'une pureté presque égale à celle de l'eau distillée, et que le concours de ces deux circonstances : *pureté* du dissolvant et *dose minime* du principe

dissous, les conditions sont des plus favorables au succès de la médication altérante.

Après tout, on ne saurait oublier qu'en bonne thérapeutique on ne doit pas toujours conclure rigoureusement de la dose d'un médicament à ses effets présumés, mais qu'il faut encore tenir compte de l'état moléculaire dans lequel il se présente, et des formes particulières sous lesquelles il pénètre dans l'organisme.

Conclusions.

On peut conclure des recherches qui précèdent :

1° Que les sources minérales chaudes ou froides abondent à Plombières, et qu'on pourrait avec elles alimenter un matériel immense;

2° Que l'échelle thermométrique de toutes ces sources s'étend de 9° et 10° C. à 65° et 70° C.;

3° Qu'en les envisageant uniquement au point de vue de leur température, on peut les diviser en :

A. Sources minérales froides;
B. Sources minérales tièdes;
C. Sources minérales tout à fait chaudes;

4° Que la thermalité des sources chaudes subit de légères variations qui ne paraissent pas nécessairement liées à des changements de température ou de pression atmosphérique;

5° Que ces variations, dans leur thermalité, ne coïncident pas absolument avec l'augmentation ou la diminution des principes minéralisateurs qu'elles renferment;

6° Que la somme de ces principes ne paraît pas avoir subi de modifications importantes depuis un siècle, quoiqu'elle soit sujette à des oscillations journalières, à la vérité insignifiantes;

7° Que la densité des eaux de Plombières diffère peu de celle de l'eau distillée;

8° Que toutes ces eaux, fort analogues par leur composition chimique, émanent probablement d'une nappe commune originelle;

9° Que si quelques-unes d'entre elles semblent faire exception, cela tient à ce que, se mélangeant avec des eaux froides

un peu calcaires ou ferrugineuses (source Savonneuse, source Ferrugineuse), elles ont constitué ainsi des sources particulières ;

10° Que l'élément minéralisateur qui domine dans toutes ces eaux est un silicate à base de *soude*, de *potasse*, de *chaux*, de *magnésie*, fourni par la roche granitique d'où elles émergent ;

11° Qu'elles paraissent avoir pris ailleurs les autres principes minéralisateurs (sulfate de soude, chlorure de sodium) associés aux précédents ;

12° Que les carbonates trouvés dans les résidus fournis par l'évaporation de l'eau minérale à l'air libre (exception faite des sources Savonneuse et Ferrugineuse) *ne préexistent pas*, *et qu'ils ne sont que le résultat de l'altération progressive des silicates primitifs* ;

13° Que la matière à laquelle on a donné le nom de savon minéral est principalement constituée par du silicate albumineux ;

14° Que l'eau ferrugineuse renferme, comme les eaux savonneuses, des silicates alcalins et terreux, mais qu'elle doit ces propriétés *spéciales* à du fer combiné avec un excès d'acide carbonique et avec la matière organique qu'on a désignée sous le nom d'acide crénique ;

15° Que l'existence de la lithine dans les eaux de Plombières s'explique aisément par la présence de cette base dans les granites des Vosges ;

16° Que si le fluor et l'acide borique ne sont signalés que sous forme de doute, ce doute se trouve fortifié par l'abondance de la chaux fluatée et des micas dans les roches que traversent les eaux ;

17° Que la présence de l'arsenic dans toutes les sources minérales à l'état *d'arséniate* de soude, et d'arséniate de fer pour la source ferrugineuse en particulier, peut expliquer *en partie* leur action thérapeutique ;

18° Que les sources, étudiées uniquement sous le rapport de la quantité d'arsenic qu'elles contiennent, doivent être rangées dans l'ordre suivant :

A. Source des Dames,
B. { Source du Crucifix,
   { Source Sainte-Catherine,
C. Source Savonneuse,
D. Source Ferrugineuse;

19° Que nous n'avons pu obtenir que des indices d'iode;

20° Que les gaz qui s'échappent du Trou des Capucins et de quelques autres sources de Plombières diffèrent essentiellement de l'air atmosphérique;

21° Qu'ils sont constitués par un peu d'oxygène associé à une très-grande proportion d'azote, sans aucune trace d'acide carbonique;

22° Que l'air des étuves, au contraire, diffère peu de l'air atmosphérique;

23° Que les vapeurs qui remplissent les étuves renferment quelques substances salines et une matière organique; que, dès lors, ces vapeurs sont autre chose que de la vapeur d'eau ordinaire;

24° Que les essais synthétiques que nous avons exécutés pour essayer de faire une eau de Plombières artificielle, tendent à démontrer que l'eau minérale naturelle se forme, en partie, par lixiviation, dans les granites d'où elle émerge.

Sur la recherche du sang et des taches de sang dans les cas d'expertises.

Par M. H. Rose, professeur de chimie à Berlin.

Le sang laissé longtemps en contact avec certaines matières peut éprouver tant de changements dans ses propriétés, qu'il devient impossible de le reconnaître par les moyens ordinaires. Lorsque le sang desséché n'est pas mêlé à d'autres substances, sa recherche devient facile, quelque minime qu'en soit la quantité. Voici, pour ce dernier cas, le mode de procéder qui me paraît le meilleur. Le sang desséché est traité à différentes reprises par de l'eau distillée froide, jusqu'à ce qu'il soit complétement épuisé; chaque lavage est recueilli à part. La masse fibreuse restante est examinée au microscope et comparée avec

de la fibrine de sang desséché, préparée à cet effet au moyen de lavages à l'eau froide. La solution aqueuse est ensuite examinée par les réactifs, en prenant celle du premier lavage comme renfermant le plus de matière soluble. Une partie est soumise à l'ébullition ; il s'y produit une coagulation plus ou moins forte, selon la quantité de matière soluble présente; cependant lorsque cette quantité est très-minime, le liquide devient seulement opalin. Le coagulum est d'un rouge sale et se dissout facilement dans une solution bouillante de potasse caustique. Le liquide étendu d'une certaine quantité d'eau et introduit dans un tube à expérience est de couleur verte, vu à la lumière directe, et rouge, vu à la lumière réfléchie.

Quand à une autre partie de la solution on ajoute de l'eau chlorée en quantité suffisante pour que l'odeur du chlore persiste, le liquide est décoloré et il s'y forme des flocons blancs qui viennent le plus souvent nager à la surface.

L'acide azotique ajouté à une nouvelle portion de la liqueur donne lieu à un précipité de couleur cendrée. La teinture de noix de galle y forme un sédiment légèrement coloré en violet.

Lorsque les taches de sang dont on a à reconnaître la nature sont peu considérables, il devient impossible d'appliquer tous les réactifs que nous venons d'indiquer; on procédera alors de la manière suivante : la tache étant complétement épuisée par l'eau, le liquide du premier lavage est soumis à l'ébullition, et, après coagulation, il y est ajouté une solution de potasse caustique; si le résultat indiqué ci-dessus est obtenu, la solution est partagée en deux portions. En ajoutant à l'une une solution concentrée de chlore, il se produit des flocons blancs ; l'autre, acidulée par l'acide azotique, donne lieu au précipité signalé précédemment.

Les ouvrages de chimie décrivent minutieusement la manière de découvrir les taches de sang, surtout celles qui existent sur la toile et le coton blancs. La matière colorante du sang est dissoute au moyen de l'eau froide, la masse fibreuse restante sur l'étoffe est enlevée avec soin et examinée au microscope. Mais lorsque le sang se trouve sur des étoffes colorées et particulièrement sur celles contenant de l'azote, telles que la soie ou la laine, il devient plus difficile de le déceler. J'ai eu occasion

d'examiner quelques gouttelettes de sang très-fines produites sur du drap; je ne pus m'assurer de leur présence qu'en m'aidant d'une forte loupe, et j'y réussis mieux à la lumière d'une lampe qu'en plein jour. Les taches, quoique enlevées avec beaucoup de précaution, étaient encore mêlées de quelques fibres laineuses. Les ratissures furent placées dans une capsule de porcelaine et arrosées de quelques gouttes d'eau froide. Par une longue digestion la matière prit une couleur rougeâtre. La liqueur fut décantée de la matière insoluble; la présence des fibres laineuses mit obstacle à ce que celle-ci fût examinée au microscope; mais les eaux de lavage ayant été soumises à l'ébullition, il s'y produisit une légère coagulation et la solution répondit à toutes les épreuves décrites plus haut.

Il est de la plus haute importance de pouvoir constater le sang qui s'est desséché sur du fer. Dans une recherche de cette nature j'ai rencontré des difficultés que je crois utile de faire connaître.

Vauquelin a signalé le premier que la rouille qui se forme dans les habitations sur des instruments en fer contient de l'ammoniaque.

Chevallier, en confirmant cette observation, dit avoir trouvé cet alcali dans des oxydes de fer naturels, et Boussingault, dans un hydrate d'oxyde de fer qui ne s'était pas trouvé en contact immédiat avec l'air. Austin avait déjà observé antérieurement que lorsque le fer s'oxyde au contact de l'air et de l'eau, il y a production d'ammoniaque.

De ces faits on peut conclure que lorsque l'on soupçonne la présence du sang sur un instrument de fer rouillé, le développement de l'ammoniaque, produit par l'application de la chaleur, ne prouve pas l'existence de ce liquide. Cependant si, après avoir légèrement chauffé la rouille dans un tube sec, il se dégage de l'ammoniaque, qu'en élevant ensuite la température, il se développe l'odeur bien connue produite par l'incinération des matières albumineuses et qu'à la partie supérieure du tube il se condense une huile brune empyreumatique, on peut soupçonner avec raison l'existence du sang. La présence de celui-ci peut être ensuite constatée avec plus de certitude en faisant fondre dans un très-petit tube de verre, avec son poids de soude, une

parcelle de la rouille suspecte, traitant par l'eau froide la masse fondue refroidie, ajoutant à la liqueur filtrée d'abord une très-petite quantité d'une solution d'oxyde de fer, contenant à la fois de l'oxyde et du protoxyde, et ensuite un peu d'acide chlorhydrique. S'il existe du sang, il se formera du bleu de Prusse : au lieu de cette coloration bleue on en obtiendra une verte, si la quantité de solution ferrique ajoutée était trop considérable.

Ces résultats seraient nécessairement obtenus si le fer rouillé était souillé de sang, même en très-petite quantité, mais ils n'indiqueraient pas infailliblement sa présence, puisque toute autre matière organique contenant de l'azote donne lieu aux mêmes réactions. Cependant si le fer avait été simplement oxydé par son exposition à l'air humide, les résultats indiqués n'auraient certainement pas été obtenus.

Les taches de sang desséchées sur du fer poli se distinguent facilement de taches de rouille, en ce que les premières sont d'un brun foncé ou d'un rouge clair lorsqu'elles ne sont étendues qu'en couche mince sur le métal. Elles présentent encore ce caractère qu'elles peuvent être facilement enlevées et qu'elles laissent le métal assez brillant, tandis que la rouille adhère fortement au fer, et ne peut en être détachée que très-difficilement.

Ce fait explique comment le sang, desséché sur la lame d'un couteau conservé pendant longtemps comme pièce de conviction, peut ne plus laisser de traces, le plus léger frottement suffisant parfois pour l'écailler et le faire disparaître. C'est ce dont les expériences suivantes m'ont fourni la preuve.

Un couteau que l'on présumait avoir servi à commettre un meurtre me fut remis. Le crime avait eu lieu pendant l'été dans un champ de blé, où l'instrument avait séjourné pendant longtemps avant qu'il ne fût trouvé. Par suite de son long séjour sur la terre humide, la lame du couteau s'était couverte de rouille, de manière que l'on ne pouvait distinguer qu'en de rares endroits le fer métallique; les taches de rouille avaient toute l'apparence de rouille produite par l'influence de l'humidité et de l'air sur le fer métallique. Une portion de cette rouille, enlevée avec soin en grattant et chauffée dans un tube, fournit de l'ammoniaque en quantité suffisante pour faire passer au bleu le pa-

pier rougi de tournesol; exposée ensuite à une chaleur plus forte, il ne se produisit ni odeur désagréable, ni trace d'huile empyreumatique; fondue avec de la soude, comme il a été déjà décrit plus haut, elle ne donna pas de bleu de Prusse. C'était un couteau pliant, mais qui me fut remis ouvert; il est probable qu'il avait été trouvé dans cet état et que la pluie avait enlevé les traces de sang avant que la rouille ne se fût formée. L'intérieur du manche contenait une matière de couleur foncée, presque noire, qui, molle au moment de son extraction, se durcit bientôt et devint cassante. Une petite portion de cette matière, chauffée dans un tube, se comporta comme du sang desséché, répandit une odeur très-désagréable et il se forma de l'huile empyreumatique; le résidu, fondu avec de la soude, donna une quantité considérable de bleu de Prusse. Une quantité plus forte de cette masse noire, traitée par l'eau, donna une solution qui ne se colora pas en rouge. La digestion fut longtemps continuée et même aidée de la chaleur tout en ayant soin de ne pas élever la température jusqu'au point de coaguler l'albumine. Après filtration, je ne constatai que des traces très-minimes d'albumine. Cependant en faisant bouillir dans la potasse caustique, le résidu qui restait après ce traitement, j'obtins une solution qui, vue par réfraction, était verte, et rouge à la lumière réfléchie; soumise aux réactifs, elle présenta tous les caractères d'une solution de matière colorante de sang dans la potasse caustique. Le résidu, après le traitement à l'eau et à la potasse caustique, étant dissous dans de l'acide chlorhydrique, il se précipita, par l'addition de l'ammoniaque, une grande quantité de peroxyde de fer.

La matière noire contenue dans le manche du couteau était donc principalement composée de sang desséché et d'oxyde de fer, celui-ci provenant de la surface rouillée de l'intérieur du manche.

La présence d'une si grande quantité de peroxyde de fer avait fait perdre au sang desséché un de ses principaux caractères, savoir sa solubilité dans l'eau froide. En effet, j'ai trouvé par plusieurs expériences comparatives que la matière colorante du sang desséché est entièrement précipitée de sa solution par de l'oxyde de fer hydraté. C'est ce que, pour le cas dont je m'oc-

cupe, l'examen ultérieur du contenu du manche est venu confirmer. Indépendamment de la masse noire déjà décrite, il s'y trouvait une petite pièce de bois introduite là où la pointe du couteau entre dans le manche. Ce bois était, particulièrement à l'une de ses faces, couvert de sang desséché, et qui probablement n'avait pas été en contact avec l'oxyde de fer. Examiné à la loupe, on le reconnut facilement comme du sang desséché. La pièce de bois fut suspendue dans un petit tube de verre contenant de l'eau. En peu de temps il se forma, particulièrement aux endroits où ce sang était le plus épais, des stries rouges qui se ramassèrent au fond du tube, en laissant sur le bois une masse floconneuse d'un blanc rosé, qui devint de plus en plus claire à mesure que l'eau distillée lui enlevait plus de matière colorante. Deux jours après, le bois fut retiré de l'eau et la matière floconneuse, qui s'en était en partie détachée et rassemblée au fond du vase, fut examinée au microscope. Elle était identique avec la fibrine préparée à cet effet avec du sang humain. L'eau dans laquelle le sang fut mis en digestion se comporta avec les réactifs comme la matière colorante du sang.

La propriété que possède l'oxyde de fer hydraté de se combiner avec la portion soluble du sang et de le rendre insoluble dans l'eau froide étant un caractère très-important, j'ai établi à ce sujet une série d'expériences dont je fais connaître succinctement le résultat.

Si du peroxyde de fer hydraté, récemment préparé, est mis en macération à froid pendant vingt-quatre heures avec une faible solution de matière colorante du sang, en l'agitant de temps en temps, le liquide filtré sera incolore; en faisant bouillir le même oxyde avec de la potasse caustique, le sang sera dissous et facilement décelé par les réactifs.

Si, au lieu d'oxyde de fer humide, on emploie de l'oxyde calciné, la liqueur filtrée se colorera; cependant en faisant bouillir ensuite l'oxyde avec de la potasse caustique, une quantité considérable de sang sera extraite.

L'oxyde de fer décolore la solution de sang d'autant plus promptement qu'il a été plus récemment préparé; la filtration s'opère plus difficilement, l'oxyde de fer passant d'abord en

partie à travers le filtre, mais une fois le liquide bien filtré, on n'y découvre plus la moindre trace de matière colorante.

Une solution de sang a été mêlée avec une quantité suffisante de chlorure de fer et de l'ammoniaque a été ajoutée afin de précipiter tout le peroxyde de fer. Après filtration, il resta une liqueur incolore qui ne renfermait pas de sang. Je dois faire remarquer que le sang employé dans ces expériences n'était pas en quantité assez forte pour empêcher la précipitation de l'oxyde de fer par l'ammoniaque.

Si une solution de sang est mêlée avec une solution de sulfate de fer et d'ammoniaque, et traitée ensuite avec de l'ammoniaque, il ne se forme pas de liquide parfaitement incolore après filtration, même en employant le sel de fer en forte quantité; mais en préparant une solution analogue, et en y ajoutant, avant l'addition de l'ammoniaque, une solution de sel ammoniac, le liquide filtré sera complétement décoloré.

Si on laisse sécher du sang dans un vase de fer rouillé et que la masse soit arrosée d'eau et desséchée de nouveau, on obtient, en répétant ce traitement à plusieurs reprises, une matière complétement insoluble dans l'eau, mais qui, traitée à chaud avec de la potasse caustique, donne, après filtration, une solution fortement colorée, dans laquelle on constate facilement par les réactifs la présence du sang. L'oxyde de fer non dissous, séparé de la solution caustique, traitée avec de l'acide chlorhydrique et examiné avec du ferrocyanure de potassium, indique la présence du protoxyde de fer.

Si, au lieu d'un vase rouillé, on se sert d'un vase à surface polie, il faut plus de temps pour que le sang perde sa solubilité dans l'eau froide; cependant il se forme à la fin une masse brune, presque noire, facile à réduire en poudre, ne communiquant aucune couleur à l'eau, et possédant les mêmes caractères que la masse trouvée dans le manche du couteau.

L'alumine hydratée agit sur le sang de la même manière que l'oxyde de fer hydraté. Quand elle est récemment préparée et mise en digestion avec du sang, on obtient une liqueur qui, après filtration, est incolore et ne renferme pas de matière colorante; mais la même quantité de sang exige plus d'alumine que d'oxyde de fer pour devenir insoluble. L'oxyde de fer et l'alu-

mine réagissent moins facilement sur les solutions albumineuses que sur celles de sang.

Une solution faible de sang, mise à digérer avec de l'argile en poudre et souvent agitée, demande un temps très-long, un mois au moins, pour se décolorer; alors le sang commence à se décomposer et à développer l'odeur bien connue de fromage gâté. La solution filtrée contient une petite quantité de sels ammoniacaux, mais pas de matière colorante. En faisant bouillir l'argile séparée du liquide avec de la potasse caustique, on obtient une liqueur verte dans laquelle le sang est facilement décelé. Par contre, en laissant une solution très-concentrée de sang longtemps en contact avec de l'argile dans une petite quantité d'eau, celle-ci ne se combine pas avec le sang; elle se décompose et conserve, même pendant plusieurs mois, sa couleur rouge. La séparation n'a lieu qu'après que la solution a été étendue de beaucoup d'eau et après une longue agitation.

Ces observations ne répondent pas entièrement au résultat d'une expérience faite par Lassaigne. Ce chimiste voulant s'assurer après quel laps de temps il aurait été possible de reconnaître la présence du sang, en laissa tomber quelques gouttes sur du grès tendre. Le pavé de grès resta exposé à la pluie et à la lumière pendant un mois; la tache de sang prit une couleur plus pâle et plus verdâtre. Après ce temps le grès fut pulvérisé et mis en digestion, pendant douze heures, avec de l'eau froide. Le liquide filtré était brun et renfermait du sang. Le résidu insoluble avait conservé encore une couleur verte, et après quelques essais la présence du sang y fut également constatée en le traitant par une solution ammoniacale étendue. Lassaigne n'a pas chauffé le grès avec de la potasse caustique; s'il l'avait fait, le sang aurait été démontré avec plus d'évidence. Ce chimiste a conclu de cette expérience que du sang répandu sur un pavé de grès ou de brique peut être retrouvé un mois après. Le résultat aurait été probablement différent si le sang avait été dilué au lieu d'être pur, et si un temps plus long se fût écoulé.

La recherche du sang devient beaucoup plus difficile lorsqu'il a jailli sur une terre de jardin riche en humus. J'ai fait digérer pendant plusieurs mois une solution étendue de sang avec de la terre d'un jardin. Après filtration, la liqueur était incolore. En

évaporant une portion de ce liquide sur une feuille de platine, il y resta un léger résidu, mais qui ne contenait pas de sang. La terre fut ensuite traitée avec une solution bouillante de potasse caustique ; il en résulta une liqueur fortement colorée, mais qui ne présenta point le phénomène du dichroïsme signalé plus haut, ce qu'il faut attribuer probablement à la grande quantité d'humus dissoute par la potasse. Dans cette solution, saturée par des acides, il se forme des précipités bruns, semblables à ceux que déterminent les acides dans la solution potassique d'une terre de jardin exempte de sang. Pour découvrir la présence du sang dans une pareille solution de potasse contenant en même temps de l'humus, on la traite par un excès d'eau chlorée concentrée ; on y voit apparaître de cette manière des flocons blancs, comme dans une solution potassique de sang ou de toute autre matière albumineuse, et qu'on n'obtient pas avec une solution d'humus pur. Si, au contraire, une solution concentrée de sang est mise à digérer à froid avec de la terre de jardin, le sang est moins facilement rendu insoluble ; car par des lavages à l'eau on obtient, même plusieurs mois après, une solution rouge contenant de la matière colorante. (*Wittstein's Vierteljahresschrift* et *Journal d'Anvers.*)

Sur la recherche du sucre dans le sang de la veine porte ; par M. C.-G. Lehmann, de Leipzig.

J'ai déjà dit (1) que, pendant la digestion de la viande, le sang de la veine porte qui pénètre dans le foie ne contient pas de sucre. Comme on a donné à ce sujet des observations contradictoires, il m'a semblé nécessaire de fixer ici la méthode d'investigation qu'il convient de suivre dans cette question de chimie physiologique. Il faudra : 1° établir la méthode chimique à l'aide de laquelle on peut constater, d'une manière rigoureuse et non discutable, la présence ou l'absence du sucre dans le sang de la veine porte ; 2° préciser le procédé physiologique par lequel on peut se procurer le sang de la veine porte

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XL, p. 589.

en quantité suffisante pour l'analyse, en opérant de telle façon qu'on n'obtienne que le sang qui circule normalement dans ce vaisseau.

I. Quant à la méthode chimique que j'ai mise en usage, elle n'est aucunement nouvelle, car je l'ai publiée déjà en 1840, dans la première édition de mon *Traité de Chimie physiologique*, et je l'ai employée depuis pour faire mes recherches sur la composition du sang de la veine porte et des veines hépatiques chez les chevaux (1). Cette méthode est basée sur la possibilité de séparer le sucre, aussi bien que possible, par précipitation. Il est, en effet, connu que le glycose, le sucre de canne et le lactose forment avec la potasse une combinaison insoluble dans l'alcool. C'est pourquoi, pour rechercher le sucre dans le sang de la veine porte ou dans tout autre sang, j'opère de la manière suivante : Je traite le sang par l'alcool, et après évaporation de la solution alcoolique, j'obtiens un extrait ou résidu que je reprends de nouveau par de l'alcool assez fort, après quoi j'ajoute à la solution alcoolique une solution de potasse caustique dans l'alcool. Alors le saccharate de potasse se précipite en formant une masse déliquescente et très-soluble dans l'eau. La solution aqueuse de cette combinaison donne toujours avec la potasse caustique et le sulfate de cuivre une réaction indubitable. Il est vrai que de la solution alcoolique de sucre traitée par la potasse, il se précipite parfois d'autres matières, telles que du chlorure de potassium, un peu de carbonate de potasse et de matière organique; mais je n'ai jamais observé qu'il en résultât aucun inconvénient pour la réaction. On peut ensuite ajouter, à une autre partie de la solution de saccharate de potasse, de l'acide tartrique jusqu'à ce que la liqueur montre une légère réaction acide, et l'on obtient la fermentation en mettant la solution en contact avec de la levûre de bière; car je n'ai jamais vu qu'il se précipitât avec le sucre aucune matière qui fût capable de gêner ou d'empêcher la fermentation alcoolique. La méthode que je viens d'indiquer est très-sensible. J'ai pu, par ce moyen, reconnaître du sucre dans de l'urine d'homme

(1) *Berichte der Kœnigl. Sæchs. Gesellschaft der Wissenschaften*, 1850, p. 193.

où l'on en avait préalablement ajouté seulement $\frac{1}{100000}$. A l'aide de cette méthode, j'ai pu souvent découvrir du glycose dans des liqueurs où le liquide cupro-potassique ou la levûre ne donnaient directement qu'une réaction douteuse, par exemple dans l'urine d'arthritiques et de tuberculeux, etc. Enfin je me suis encore assuré que, de même que dans l'albumen des œufs des oiseaux, il y a du sucre dans les ovaires des mammifères, et parfois dans le sang veineux général; mais que la bile ni la salive n'en renferment jamais.

II. Pour ce qui regarde les conditions physiologiques dans lesquelles il faut recueillir le sang de la veine porte, M. Bernard les a suffisamment fixées déjà depuis longtemps. Mais il est arrivé que des auteurs ont négligé d'en tenir compte, ce qui est cependant indispensable, si l'on veut opérer d'une manière irréprochable et se procurer pour l'analyse du liquide sanguin qui n'appartienne pas à d'autres vaisseaux qu'à la veine porte. En effet, si l'on fait à un chien vivant, même de très-forte taille, une saignée de 700 grammes ou de 300 à 400 grammes par la veine porte, on se place dans de mauvaises conditions expérimentales et on obtient un sang qui ne convient pas pour la recherche, ce qui se prouve directement et aussi par les considérations suivantes. On sait que la pression sous laquelle le sang se trouve dans une veine est diminuée lorsque le sang s'écoule par une ouverture faite à cette veine; or il en résulte que, non-seulement le sang des vaisseaux communiquants, dont la pression est devenue relativement plus grande, s'écoule en plus grande quantité vers l'ouverture, mais il arrive aussi que les liquides contenus dans le parenchyme des organes se répandent, par suite de la loi de la diffusion des liquides, dans le vaisseau dont la pression a été diminuée. En outre, M. Éd. Weber et moi nous avons trouvé que la quantité totale du sang contenu dans un homme adulte ne dépasse pas la dixième partie du poids du corps; et, dernièrement MM. Bischoff et Welcker ont dit que chez les hommes et les mammifères la masse du sang formait la treizième partie du poids du corps. Or, si nous voulions soustraire à un chien pesant 24 kilogrammes (ce qui est sans doute une forte taille) 700 grammes ou même 300 à 400 grammes de sang de la veine porte, il n'est pas permis de croire qu'on aurait

recueilli le sang pur de cette veine, car il faudrait admettre, ce qui est invraisemblable, que la quatrième partie du sang du corps est contenu dans le système de la veine porte.

Pour éviter, autant que possible, les inconvénients que je viens de signaler, je n'ai pas fait la saignée de la veine porte sur le chien vivant, mais j'ai tué auparavant l'animal par un coup administré sur la tête, puis j'ai placé, suivant la manière de M. Bernard, une ligature sur la veine porte à l'entrée du foie. Alors j'ai ouvert complétement la cavité abdominale, et j'ai introduit par une petite ouverture faite à la veine porte, un peu au-dessous de la ligature, un tube de verre deux fois recourbé à angle droit. Après avoir fixé ce tube à l'aide d'une ligature, je laissais sortir de la veine, préalablement comprimée par les deux doigts, le sang qui s'échappait par le tube et était recueilli dans un petit ballon de verre. Le cœur faisait encore quelques contractions, et l'accès de l'air, accélérant les mouvements péristaltiques des intestins, faisait qu'une assez grande quantité de sang non coagulé s'écoulait. J'ai recueilli, de cette manière, de 35 à 80 grammes de sang sur des chiens de forte taille; et je pense que cette quantité n'est pas trop grande pour croire qu'elle représente le sang tel qu'il circule dans le système de la veine porte pendant la vie de l'animal.

J'ai expérimenté, de la manière qui précède, sur seize chiens qui, après être restés vingt-quatre heures à jeun, mangèrent de la viande de cheval à discrétion, et ils furent tués trois à six heures après le repas. Dans ces seize expériences je n'ai jamais trouvé une trace de glycose dans le sang de la veine porte.

Mais on pourrait dire que, malgré l'exactitude de la méthode chimique que j'ai employée, la quantité de sang que j'ai recueillie (35 à 80 grammes) ne suffisait pas pour découvrir de très-minimes quantités de glycose; c'est pourquoi j'ai encore exécuté les deux expériences suivantes: Sur trois chiens nourris à la viande, j'ai recueilli et réuni le sang obtenu de leur veine porte, ce qui faisait en tout 217gr.,5 de sang; sur trois autres chiens dans les mêmes conditions j'ai obtenu, en opérant de la même manière, 192gr.,7 de sang; mais, malgré ces quantités considérables de sang, je n'ai pas réussi à constater dans ces deux cas la moindre trace de glycose dans la veine porte.

Pour me convaincre que lorsqu'on trouve du glycose dans le sang de la veine porte, cela tient à ce que l'on soustrait sur les chiens vivants des quantités de sang trop considérables, j'ai fait, sur un chien pesant 13 kilogrammes, une saignée de 351 grammes à la veine porte, et sur un autre chien pesant $11^{kil.}$,5 une saignée de 211 grammes, et sur un troisième, dont le poids était de $14^{kil.}$,5 une saignée de 263 grammes, et je dois dire que dans ces trois cas j'ai constaté indubitablement la présence du glycose.

Les conclusions qui résultent de ces expériences me semblent évidentes; elles sont que : 1° quand on fait des saignées trop considérables à la veine porte, on ne recueille pas du sang convenable et tel qu'il circule normalement dans le vaisseau pendant la vie; 2° que lorsqu'on se place dans les conditions déterminées pour avoir du sang pur de la veine porte, on n'y trouve jamais de glycose pendant la digestion de la viande.

III. Mais si pendant la digestion de la viande le sang de la veine porte qui entre dans le foie ne renferme pas de sucre, contiendrait-il une autre matière qui pût facilement être changée en sucre (un glycoside)? M'étant posé cette question depuis déjà bien longtemps, j'ai fait digérer, soit l'extrait alcoolique, soit l'extrait aqueux du sang de la veine porte avec de la diastase ou de la synaptase, puis je l'ai fait bouillir avec quelques gouttes d'acide nitrique. Mais je n'ai jamais réussi à obtenir aucune substance fermentescible. Pendant la digestion de la viande, il ne se forme pas non plus dans l'estomac, ni dans l'intestin grêle, une matière glycogénique (un glycoside). J'ai fait maintes fois les expériences ci-dessus indiquées avec les différents extraits du contenu trouvé dans l'estomac et dans l'intestin grêle des chiens nourris avec la viande, et dans ces cas mon espoir a également été trompé.

Enfin on a émis l'idée que le sang de la veine porte contient une matière qui peut empêcher la fermentation alcoolique. Pour vérifier si cette opinion est exacte, j'ai ajouté à l'extrait alcoolique du sang de la veine porte des faibles quantités de sucre, mais je dois dire que j'ai toujours vu paraître les phénomènes de la fermentation alcoolique comme à l'ordinaire.

Nous devons donc admettre que, pendant la digestion de la

viande, il n'y a pas de matière antiseptique dans le sang de la veine porte, et que d'autre part on n'y rencontre pas de trace de glycose par les réactifs les plus exacts. De sorte que, si l'on eût trouvé dans le sang de la veine porte une substance rendue fermentescible à l'aide de l'acide sulfurique, il ne faudrait pas penser que le glycose est caché dans le sang de la veine porte par une substance étrangère, mais il serait inévitable, au contraire, de conclure que cette matière est un sucre non fermentescible ou plutôt un sucre copulé, un glycoside, qui est décomposé par l'action de l'acide. Mais nous devons ajouter que si l'on réussissait à découvrir un pareil glycoside dans le sang de la veine porte, loin de combattre la théorie glycogénique émise par M. Bernard, ce fait la confirmerait pleinement, parce qu'on serait bien contraint d'admettre que c'est dans le foie que cette matière est décomposée pendant la vie..

Remarques à propos de la communication de M. Lehmann; par M. Cl. Bernard.

L'Académie se rappelle que depuis quelque temps il s'est élevé un débat sur la question de savoir s'il y a ou non du sucre dans le sang de la veine porte chez un animal carnivore pendant la digestion de la viande. Cette expérience offre, en effet, une importance toute particulière au point de vue glycogénique du foie; car pour conclure que le sucre qui se trouve toujours en proportion considérable dans le tissu hépatique, est produit sur place par une sécrétion spéciale du foie, il fallait s'assurer avant tout que le sang de la veine porte qui entre dans l'organe ne lui apporte pas de matière sucrée.

Nous n'avons rien à ajouter après les expériences chimiques et physiologiques de M. Lehmann qui sont si précises et si décisives. Nous nous bornerons seulement à faire remarquer qu'après ce long débat il n'y a absolument rien de changé à la proposition sur laquelle nous avions fondé la théorie de la fonction glycogénique. Il reste aujourd'hui établi, comme nous l'avions annoncé alors, que chez un animal carnivore le sang qui entre dans le foie ne contient pas de sucre, tandis que celui qui en

sort en renferme des quantités très-notables, d'où nécessité d'admettre que c'est dans le foie que se produit la substance sucrée.

Toutefois nous devons reconnaître que la discussion, en appelant de nouveau l'attention des chimistes et des physiologistes sur la question, les a amenés à fixer définitivement les conditions de l'investigation chimique et physiologique, et a rendu désormais impossible toute contestation au sujet de l'existence de la fonction glycogénique du foie, sur le mécanisme de laquelle il peut encore rester des études à faire, mais dont la réalité physiologique est prouvée expérimentalement de la manière la plus positive.

Sur quelques procédés relatifs à l'analyse des huiles essentielles,

Par M. Berthelot.

Dans son mémoire sur l'essence de templine, M. Flückiger propose la formation de l'hydrate d'essence de térébenthine comme procédé qualitatif pour reconnaître la présence de cette essence dans un mélange.

Il nous apprend en même temps que M. Bolley prescrit de saturer le mélange suspect avec l'acide chlorhydrique gazeux pour y produire du monochlorhydrate cristallisé (camphre artificiel) également caractéristique.

Ces procédés méritent d'attirer l'attention; car c'est, je crois, la première fois que l'on applique à l'analyse pratique des huiles essentielles la formation de composés définis, cristallisés et caractéristiques. Jusqu'à ce jour, on se bornait à l'emploi de réactifs généraux, tels que l'iode, l'acide sulfurique, etc., réactifs utiles sans doute, mais peu propres d'ordinaire à légitimer des conclusions certaines.

J'ai étudié depuis quelques années l'application de ces nouveaux procédés analytiques, mais sans rien publier à leur sujet; et je crois utile de développer ici quelques remarques sur leur emploi et sur les conclusions qui en résultent.

1. L'hydrate d'essence de térébenthine s'obtient en abandonnant dans une assiette 4 volumes d'essence récemment distillée,

3 volumes d'alcool et 1 volume d'acide nitrique; les cristaux se forment au bout d'une semaine au plus. Si l'essence est mélangée, leur apparition peut être ralentie.

Ces cristaux se reconnaissent aisément aux caractères suivants: aspect, neutralité, facile sublimation, détermination numérique de la forme cristalline, absence du pouvoir rotatoire, solubilité à chaud dans presque tous les dissolvants neutres connus (1) (eau, alcool, sulfure de carbone, glycérine, huiles essentielles, huiles fixes, etc.); transformation par l'acide sulfurique dilué et bouillant en une huile d'odeur agréable; production d'un composé cristallisé avec l'acide chlorhydrique gazeux, etc.

La formation de cet hydrate est caractéristique, s'il s'agit de rechercher la présence de l'essence de térébenthine dans un liquide qui ne renferme pas de carbure isomère, dans l'huile de houille et ses analogues par exemple. Dans ce cas, la facilité et la presque certitude de sa production peuvent rendre de grands services. Je dis la presque certitude, car j'ai obtenu cet hydrate avec l'essence de térébenthine mélangée à chacun des liquides suivants: alcool, éther, éther acétique, esprit de bois, acétone, acide butyrique, huile de pommes de terre, térébenthine brute, essence de térébenthine modifiée par l'acide sulfurique, benzine, huile de naphte; je n'ai jamais observé que le mélange d'un liquide étranger volatil fît obstacle à la formation des cristaux.

Mais ce procédé n'est pas applicable en général à l'analyse des essences naturelles qui renferment pour la plupart des carbures isomères de l'essence de térébenthine et susceptibles de produire des hydrates semblables. C'est ainsi que l'on a observé la formation d'un hydrate cristallisé avec les essences de basilic, de bergamottes, de cardamomes, de citron, de genièvre, de laurier, de lavandes, de néroli, d'oranges, de romarin, de sabine, de templine, etc.

2. Le monochlorhydrate cristallisé s'obtient en saturant directement l'essence de térébenthine par l'acide chlorhydrique ga-

(1) L'hydrate dissous dans ces divers liquides présente très-fréquemment des phénomènes de sursaturation.

zeux. Je reviendrai tout à l'heure sur les conditions dans lesquelles il prend naissance.

Ce corps est caractérisé par son aspect et son odeur analogues au camphre, par sa neutralité, sa facile sublimation, sa solubilité dans l'alcool, l'éther, etc., mais non dans l'eau ; par la présence du chlore entre ses éléments, enfin par sa résistance à l'action des réactifs et notamment à celle de l'acide nitrique, même bouillant et monohydraté.

Préparé avec le carbure principal de l'essence française, le monochlorhydrate solide possède un pouvoir rotatoire égal à — 23°9 ; celui que fournit le carbure principal de l'essence américaine est égal à + 9°,0. On voit que ce pouvoir rotatoire varie avec le carbure uni à l'acide chlorhydrique et peut servir à caractériser ce carbure (1) (V. *Ann. de phys. et de chim.*, 3e série, t. XL, p. 27).

Quand on peut réaliser la production du monochlorhydrate solide au moyen d'une huile pyrogénée, on peut conclure presque toujours à la présence de l'essence de térébenthine dans cette huile ; mais ce procédé n'est pas applicable à la recherche de la même essence mélangée avec d'autres essences naturelles, si ces dernières à l'état pur renferment des carbures isomères.

Pourtant, même dans ce cas, on obtiendra un renseignement utile en déterminant le pouvoir rotatoire du monochlorhydrate solide obtenu ; car c'est là, comme je l'ai dit, une propriété individuelle du composé auquel l'essence de térébenthine donne naissance. Ce caractère a d'autant plus de valeur qu'il s'applique à un produit défini par son état cristallisé.

Mais si le monochlorhydrate ainsi étudié est plus caractéristique que l'hydrate, s'il se produit en quelques heures, par contre, sa formation est loin d'être aussi assurée. En effet, quand l'essence de térébenthine est mélangée avec d'autres liquides, la

(1) On obtient un monochlorhydrate solide doué d'un pouvoir rotatoire presque identique à celui du monochlorhydrate de l'essence française, avec l'essence de templine (peu abondante) et avec l'essence extraite de la substance connue en France sous le nom de térébenthine suisse (très-abondant). Cette dernière essence est lévogyre comme l'essence française, mais douée d'un pouvoir rotatoire beaucoup plus faible.

nature de ses combinaisons chlorhydriques varie ; et souvent on obtient des composés liquides au sein desquels le monochlorhydrate demeure en dissolution : on l'isole alors, comme il va être dit ; parfois même il ne se produit pas. Comme il peut être utile de prévoir la nature de ces variations, j'indiquerai les résultats de mes observations à cet égard :

1° L'essence de térébenthine française pure, ou mélangée avec 2 volumes de sulfure de carbone ou 2 volumes d'essence américaine, puis saturée de gaz chlorhydrique, produit rapidement et en grande abondance du monochlorhydrate solide.

2° Abandonnée pendant un mois à la surface d'une solution aqueuse saturée d'acide chlorhydrique, elle produit du bichlorhydrate cristallisé également caractéristique par rapport aux carbures $C^{20}H^{16}$.

3° 1 volume d'essence de térébenthine dissout dans 8 volumes d'alcool, ou dans 6 volumes d'esprit de bois, ou dans 2 volumes d'éther, d'acétone, de chloroforme, de créosote, d'acide acétique, d'acide butyrique, puis saturé de gaz chlorhydrique, donne naissance, après la séparation à froid du dissolvant, à un composé liquide. Ce composé abandonné pendant vingt-quatre heures au contact de l'air sur une large surface, dépose des cristaux de bichlorhydrate.

Les composés liquides préparés par l'intermédiaire du chloroforme, de l'acétone, de la créosote, de l'acide acétique et de l'acide butyrique sont les seuls qui, traités par l'acide nitrique (1), aient fourni du monochlorhydrate solide. Les trois autres n'en contenaient point.

4° Dissoute dans 2 volumes d'alcool amylique, d'éther butyrique, de benzine, d'huile de schiste, d'huile de naphte puri-

(1) Voici comment on opère : dans une cornue de 2 à 3 litres, munie d'un récipient tubulé, on place 50 grammes de chlorhydrate liquide et 250 grammes d'acide nitrique ordinaire ; la tubulure du récipient doit demeurer libre. On chauffe légèrement dès que l'attaque commence, on enlève le feu, et on laisse se continuer d'elle-même la réaction qui est très-violente et parfois explosive. Quand elle est terminée, on trouve le monochlorhydrate sublimé dans le col de la cornue et dans le récipient. Si l'on veut en déterminer le pouvoir rotatoire, on le fait recristalliser dans l'alcool.

fiée par l'acide sulfurique, d'acide oléique, d'oléine, ou dans 6 volumes d'essence de citron ou dans l'essence de térébenthine modifiée par l'acide sulfurique, l'essence de térébenthine a produit des liquides dont je n'ai pu séparer des cristaux en les abandonnant à l'air libre.

En traitant ces liquides par l'acide nitrique, j'ai isolé du monochlorhydrate cristallisé avec les produits préparés par l'intermédiaire de l'alcool amylique, de l'oléine, de l'acide oléique, de l'éther butyrique, de l'essence modifiée par l'acide sulfurique.

Le produit préparé par l'intermédiaire de la benzine, tantôt a fourni du monochlorhydrate solide, tantôt n'en a pas fourni; l'huile de schiste et l'huile de naphte, purifiée par l'acide sulfurique, n'en ont pas fourni : cet insuccès est dû, dans ces trois cas, soit à la non formation du monochlorhydrate, soit à sa dissolution au sein des liquides qui l'accompagnent, même après le traitement nitrique.

Enfin l'essence de citron, mélangée avec un sixième d'essence de térébenthine, n'a pu fournir aucun chlorhydrate solide.

D'après ces expériences, l'essence de térébenthine mélangée avec d'autres liquides, fournit dans la plupart des circonstances un composé chlorhydrique cristallisé : monochlorhydrate ou bichlorhydrate; mais dans certains cas on ne parvient à isoler aucune de ces deux combinaisons. Aussi l'épreuve par l'acide chlorhydrique ne donnera lieu à quelques conclusions que si elle est positive.

3. Au lieu de recourir aux réactions chimiques qui précèdent, il est plus expéditif, dans l'analyse d'un liquide pyrogéné, de déterminer si ce liquide jouit du pouvoir rotatoire. En effet, de tels liquides purs sont le plus communément dénués de toute action sur la lumière polarisée. Le pouvoir rotatoire du carbure principal contenu dans l'essence française est égal à —32°4. Celui du carbure principal contenu dans l'essence américaine est égal à + 18°6.

Dans la recherche analytique de l'essence de térébenthine, la détermination du pouvoir rotatoire et l'étude des réactions chimiques, peuvent être rendues très-sensibles en opérant sur les produits distillés et recueillis entre 150 et 200°. Dans tous les cas, les résultats obtenus devront être contrôlés par la méthode

de comparaison appliquée simultanément à des substances pures et à des substances mélangées en proportions connues.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 novembre 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. le président annonce à la Société la nouvelle perte qu'elle vient d'éprouver en la personne de M. Quevenne; il rappelle, en quelques mots, les services rendus à la science par ce savant pharmacien, et les qualités qui le font regretter de ses collègues. Il adresse, au nom de la Société, des remerciements à MM. Bouchardat et Soubeiran, qui se sont si bien rendus les interprètes des sentiments douloureux de leurs confrères dans les discours qu'ils ont prononcés sur la tombe de M. Quevenne.

La correspondance imprimée se compose : 1° des numéros d'août, septembre et octobre du Journal de pharmacie et de chimie; 2° des numéros de septembre, octobre, novembre du Journal de chimie médicale; 3° du numéro d'octobre du Répertoire de pharmacie; 4° des numéros d'août, septembre et octobre du Journal de pharmacie d'Anvers; 5° des numéros de septembre et octobre du Journal des connaissances médicales; 6° du numéro de juillet du Journal de la Société de pharmacie de Lisbonne; 7° du numéro d'octobre du Journal de pharmacie de Lisbonne (ces deux journaux sont renvoyés à M. Gautier de Claubry); 8° des numéros de juillet, août, septembre et octobre du Pharmaceutical journal de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet).

Le procès-verbal de la séance du mois d'août de la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts de la Marne.

M. Cap présente les brochures suivantes qui lui ont été adressées de l'étranger.

Rapport fait par M. Ch. Calloud, de Chambéry, sur la collection des eaux minérales de la Savoie, envoyées à l'exposition universelle.

Mémoire sur l'arsenic, et un autre sur la farine et le pain de maïs, par M. Angelo Abbene (de Turin).

Mémoire sur l'huile de pin se rattachant aux connaissances sur la térébenthine, par M. Flückiger, pharmacien à Berthoud (Suisse).

Le numéro de septembre du Répertoire d'agriculture, par M. Ragazzoni (de Turin).

Deux numéros du Semainier médical espagnol (11 et 18 septembre).

Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans sa séance du 30 mai 1855, pour être décernés au mois de mai 1856.

La Société a également reçu :

Notice sur le pilulier à rotation et sur les champignons moulés par M. Viel, pharmacien à Tours.

M. Mialhe dépose sur le bureau un exemplaire de son Traité de chimie, appliqué à la physiologie et à la thérapeutique.

M. Soubeiran donne lecture du discours qu'il a prononcé sur la tombe de M. Quevenne.

M. Grassi, rapporteur de la commission des prix, donne lecture du programme et des considérations détaillées sur le sujet de prix proposé pour l'année 1857. Ce sujet de prix serait l'étude de la composition et des altérations spontanées des eaux distillées, et en particulier de trois de ces eaux.

A l'occasion de cette désignation de trois eaux distillées, s'engage une discussion à laquelle prennent part MM. Guibourt, Wuaflart, Dublanc, Duroziez, Frémy, Boutron, Boullay. A la suite de cette discussion, la Société décide que le rapport sera présenté avec certaines modifications tendant à généraliser la question.

La Société fixe au 14 courant le jour de la séance générale, pour la faire concorder avec la séance de rentrée de l'École de pharmacie.

Sur la proposition de M. Frémy, la Société nomme une commission formée de MM. Wuaflart, Decaye et Réveil, qui sera chargée de faire un rapport sur les produits pharmaceutiques adressés à l'exposition universelle.

M. Mayet fait un rapport favorable sur le Mémento du phar-

macien, que M. Deleschamps, pharmacien à Paris, a, dans une séance précédente, adressé à la Société. Sur la proposition du rapporteur, la Société vote des remerciements à M. Deleschamps.

M. Corriol présente du café Martinique non dépouillé de la seconde enveloppe, et qui doit être semé dans les serres du jardin botanique de l'École de pharmacie.

M. Stanislas Martin présente un échantillon de pyrite blanche, de l'île d'Elbe.

M. Robiquet présente, au nom de M. Malenfant, pharmacien à Châlons-sur-Marne, deux notes relatives, la première à la nature de l'ozône, la deuxième à l'analyse d'un calcul sublingual. M. Grassi présente quelques observations critiques sur les expériences à l'aide desquelles M. Malenfant explique la nature de l'ozône.

M. Béchamp, membre correspondant, entretient la Société des observations qu'il a faites sur la recherche de l'acide phosphorique et de l'acide arsénique, au moyen du molybdate d'ammoniaque. Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Laroque et Réveil.

M. Schauffèlle demande pourquoi la Société n'a pas encore entendu le rapport de la commission chargée d'étudier la question de prix proposée par M. Paul Blondeau. Ce rapport doit être fait dans la prochaine séance.

M. Ducom présente le résultat de l'analyse qu'il a faite d'un liquide contenu dans un kyste.

Séance publique de l'École et de la Société de pharmacie réunies, 14 novembre 1855.

L'École et la Société de pharmacie ont ouvert l'année scolaire, comme les années précédentes, par une séance solennelle, dans laquelle on a décerné les prix mérités par les élèves dans le concours de fin d'année, et par les compétiteurs des divers concours ouverts par la Société. Plusieurs discours nécrologiques relatifs aux collègues dont l'École et la Société déplorent la perte récente ont été lus dans cette séance, qui a été terminée

par l'annonce des sujets de prix proposés par la Société de pharmacie pour les années 1856 et 1857 (1).

ÉCOLE DE PHARMACIE.

Concours pour les prix, *année* 1855.

Le 21 août le concours pour les prix a été ouvert entre les élèves de l'École pratique.

Le concours se composait de trois épreuves :

1° Une composition écrite sur trois sujets qui devaient être les mêmes pour tous les concurrents.

2° Une épreuve pratique de toxicologie.

3° Une épreuve orale sur les parties de l'enseignement qui n'auraient pas été traitées dans les épreuves précédentes.

Voici les questions qui ont fait le sujet de la composition écrite :

Chimie. Des composés formés par le mercure avec l'oxygène, le soufre, le chlore, l'iode et le cyanogène.

Botanique. De la fécondation, considérée dans ses phénomènes préparatoires, immédiats et consécutifs.

Pharmacie. Des opérations pharmaceutiques qui nécessitent l'emploi de la chaleur; les définir, en établir les différences et en citer les principaux produits.

Comme épreuve toxicologique, les concurrents ont dû soumettre à l'analyse les 2 liquides suivants, qui ont été partagés entre eux en quantités égales.

1° 2 litres de lait additionnés de 1 gramme d'acide arsénieux parfaitement dissous.

2° 2 litres de vin rouge additionnés de 6 grammes de deutochlorure de mercure.

Après sept heures de travail exécuté sous la surveillance des

(1) La réunion de tous ces documents nous a obligés à retarder la publication du présent numéro, composé de 7 feuilles au lieu de 5. Le numéro de janvier contiendra la liste des distinctions et des prix que la profession pharmaceutique a mérités à l'exposition universelle de l'industrie.

membres de la commission, chacun des concurrents a dû remettre un procès-verbal écrit de ses expériences appuyées des preuves matérielles.

La troisième épreuve a consisté dans la reconnaissance de :

24 plantes médicinales récentes.
24 articles secs de matière médicale.
16 minéraux.

Après cette reconnaissance, chaque candidat devait parler pendant un temps déterminé sur les produits utiles des plantes ombellifères.

La commission a puisé un quatrième et dernier élément du concours, dans l'examen des produits de 80 manipulations exécutées à l'École pratique.

Les résultats de toutes les épreuves ayant été réunis et comparés, sur la proposition des membres du jury, l'École assemblée dans la dernière séance du mois d'août, a décidé qu'un 1er prix était accordé à M. Gallois (Louis-Anathase-Edmond), né à Lagny (Seine-et-Marne).

Un 2e prix à M. Fregé (Georges), né à Niort (Deux-Sèvres).
Une mention honorable à M. Thomas.

Rapport sur les mémoires envoyés à la Société de pharmacie à l'occasion du prix sur l'analyse du nerprun.

Commissaires MM. Grassi, Ducom, Réveil, Robiquet et Lefort, rapporteur.

Vous savez, Messieurs, que dans le cours de l'année 1851, la Société de pharmacie de Paris avait proposé pour sujet de prix à décerner en 1853, l'analyse des fruits du nerprun.

La commission nommée alors a eu à juger les travaux de deux concurrents, mais après un examen attentif elle a acquis la conviction qu'aucun d'eux n'était digne de récompense.

La société, bien pénétrée de l'importance qu'il y aurait à connaître d'une manière exacte la composition des fruits du nerprun, a décidé que la question serait remise au concours pour la

présente année et que le prix primitivement fixé à 1000 francs serait élevé à 2000 francs.

Deux nouveaux mémoires vous ont été remis à ce sujet, mais il résulte de leur examen qu'aucun d'eux n'a résolu le problème d'une manière assez complète pour que le prix puisse être décerné encore cette année.

Votre commission n'a pu s'empêcher de rendre justice aux efforts tentés par les concurrents : grâce à leurs nombreuses recherches beaucoup de points importants sont éclairés ou sur le point de l'être, aussi vient-elle vous proposer de proroger le terme du concours jusqu'au 1er juillet 1857.

Afin de réserver aux compétiteurs tous leurs droits pour l'avenir, nous n'entrerons pas dans le détail des expériences qui ont été faites, qu'il nous soit seulement permis de consigner ici quelques observations.

Plusieurs substances très-intéressantes et auxquelles on a assigné des noms particuliers, auraient besoin, pour être définitivement acquises à la science, d'être mieux connues dans leur nature intime; nous recommanderons pour cela aux concurrents l'analyse immédiate et une étude approfondie des diverses combinaisons qu'elles peuvent produire avec les agents chimiques.

Certains échantillons nous ont paru constitués par des mélanges de matières nullement définies; les concurrents trouveront pour résoudre cette question, des renseignements précieux dans les travaux des savants qui se sont plus spécialement occupés de la séparation des matières organiques : ils ne doivent pas oublier non plus que, dans des recherches de ce genre, il ne suffit pas d'énoncer les substances que l'on suppose exister, par analogie, dans une matière organique, mais qu'il faut encore indiquer avec détail les réactions à l'aide desquelles on est parvenu à les isoler et à les reconnaître; c'est par ce moyen seulement que le contrôle devient possible.

En résumé, votre commission est d'avis que l'analyse du fruit du nerprun a fait cette année un pas très-sensible et elle ne saurait trop encourager les compétiteurs à persévérer dans l'œuvre qu'ils ont entreprise.

Tout doit leur faire espérer qu'avec de nouveaux et persévé-

rants efforts, leurs labeurs seront couronnés du plus éclatant succès; la chimie, la médecine et l'industrie auront enfin trouvé la solution d'un problème qu'elles attendent depuis longtemps et la Société de pharmacie, pour son compte, se montrera toujours fière d'avoir contribué à ce résultat dans la limite de ses pouvoirs.

Les mémoires, écrits en français ou en latin, seront envoyés à M. le secrétaire général de la société de pharmacie, rue de l'Arbalète, 23, à Paris.

Rapport sur le concours relatif à l'analyse du chanvre,

Par M. E. Robiquet.

La Société de pharmacie a mis au concours, pour l'année 1855, la question suivante : *de l'Analyse du chanvre,* et une médaille d'or de la valeur de mille francs a été votée pour l'auteur du meilleur travail sur ce sujet.

Chargé par la commission des prix de rendre compte des mémoires parvenus entre ses mains, je viens aujourd'hui remplir cette tâche, en regrettant toutefois de n'avoir à présenter qu'un résultat encore incomplet.

Deux mémoires méritent de fixer l'attention de la Société. Le premier ne porte aucune devise et est inscrit sous le n° 3. Le nom de l'un des deux auteurs qui l'ont présenté se trouve, par mégarde, cité dans une phrase incidente. Votre commission a vu, dans ce seul fait, une infraction au règlement et s'est trouvée, à son grand regret, dans l'impossibilité de continuer la lecture de ce travail.

Le second mémoire, inscrit sous le n° 1, porte cette devise modeste et bien choisie :

Quæsivi, ut spero, inveni.

Il est écrit par un chimiste patient et consciencieux. A chaque pas on reconnaît l'homme qui recherche attentivement la vérité, ne disant que ce qu'il voit réellement et ne procédant que du connu à l'inconnu.

Ce travail débute par une histoire chimique du chanvre :

après quelques considérations historiques, toujours nécessaires en pareil cas, l'auteur signale les ouvrages où se trouvent consignées les propriétés thérapeutiques du *Cannabis indica* et dit quelques mots des chimistes qui se sont essayés à en faire l'analyse. Viennent ensuite des observations pleines d'intérêt sur les caractères botaniques du chanvre et sur le principe immédiat auquel sont dues ses singulières propriétés. Si la Société de pharmacie avait eu l'intention d'accorder le prix au meilleur travail sur le chanvre, certes le mémoire qui nous occupe eût été jugé digne d'obtenir la première récompense, mais le programme, tel qu'il a été tracé, exige qu'avant tout, les concurrents s'occupent de l'analyse complète de la plante. Or, le côté faible du manuscrit n° 1 est précisément la partie analytique. Hâtons-nous d'ajouter que si le résultat obtenu n'est pas plus complet, ce n'est pas à cause de l'inhabileté de l'expérimentateur, mais seulement parce que le temps lui a manqué pour mener son entreprise à bonne fin. Le programme du concours, tel que vous l'avez tracé, n'a donc pas été entièrement rempli par le second concurrent : toutefois, votre commission, considérant les efforts que ce chimiste a tentés, vous a proposé de lui accorder un encouragement de 500 francs, espérant que ce témoignage flatteur de l'estime que vous faites de ses premiers travaux, sera pour lui un puissant motif de continuer son œuvre et de chercher à atteindre le but dont il s'est déjà placé si près.

Il demeurera entendu que cette somme de 500 francs sera indépendante du prix de 1000 francs qui reste intégralement fixé pour le prochain concours. Comme il est nécessaire de sauvegarder les intérêts de l'auteur, dans le cas où il voudrait, comme nous l'espérons, se représenter au concours de 1856, l'encouragement voté par vous, cette année, ne sera délivré que quand il y aura eu jugement définitif.

En résumé, la Société de pharmacie ayant ratifié les conclusions de la commission, un encouragement de 500 francs est accordé à l'auteur du mémoire n° 1, et le terme du concours pour l'analyse du chanvre fixé antérieurement au 1er juillet 1855 est prorogé jusqu'au 1er juillet 1856.

La chimie enregistrera alors, dans ses annales, l'histoire d'un nouveau principe immédiat, non moins curieux par sa compo-

sition que par son influence sur l'économie, et la Société de pharmacie aura contribué, une fois de plus, aux progrès de la science qu'elle s'est toujours plu à encourager.

Programme d'un prix proposé par la Société de pharmacie de Paris.

Par M Grassi.

Il existe bien peu de médicaments qui soient aussi souvent employés en pharmacie que les eaux distillées.

Leur mode de préparation, très-simple, n'a pas beaucoup varié jusque dans ces derniers temps où la distillation à la vapeur, rendue praticable par un appareil très-ingénieux et peu coûteux, adapté par M. Soubeiran à l'alambic ordinaire, est entré définitivement dans nos officines et dans les grands centres de fabrication des huiles essentielles.

Pour comprendre tout l'intérêt qui se rattache à l'étude des eaux distillées, il suffit de consulter les annales de la science ; on y trouve, en effet, les travaux des pharmaciens et des chimistes dont s'honore notre époque. MM. Boutron et Frémy ont étudié l'eau distillée et l'huile essentielle de moutarde et de raifort. MM. Robiquet, Boutron, Guibourt, Fauré ont étudié l'eau distillée d'amandes amères. Enfin, MM. Liebig, Woehler et Bussy, qui ont fait voir par quelles réactions l'eau, l'émulsion, l'amygdaline, la synaptase et le myronate de potasse pouvaient donner naissance aux huiles essentielles d'amandes amères et de moutarde, nous ont dévoilé une classe de phénomènes chimiques du plus haut intérêt dans des travaux que l'on consultera toujours avec fruit.

Malgré ces importantes recherches et les observations particulières de quelques pharmaciens, l'histoire des eaux distillées présente encore des incertitudes qu'il importe de faire disparaître et que nous allons signaler.

Bien que l'huile essentielle soit le principe qui prédomine le plus ordinairement dans les eaux distillées, on ne saurait cependant considérer ces médicaments comme de simples solutions d'essences ; l'expérience l'a prouvé et le raisonnement pouvait

d'ailleurs le faire admettre *à priori*. Il est clair, en effet, que tous les matériaux susceptibles de se volatiliser et qui existent dans les plantes, passent avec l'eau pendant la distillation. Ainsi l'eau de cannelle contient de l'acide cinnamique, celle de valériane, les acides acétique et valérianique, l'eau de poivre est ammoniacale.

L'essence qui se trouve dans l'eau distillée est-elle la même que celle qui préexiste dans les plantes? pour l'eau de fleurs d'oranger, par exemple, il ne paraît pas en être ainsi.

On trouve encore dans les eaux distillées des matières organiques fort mal connues, dont la présence dans les eaux peut, dans le plus grand nombre des cas, être considérée comme accessoire, mais que nous ne pouvons cependant, sans expériences positives, considérer comme inertes.

La composition des eaux distillées des plantes inodores, présente encore bien plus d'incertitude, et l'on peut dire que nous ne savons presque rien à leur égard.

Les eaux distillées, récemment faites, présentent, quand elles n'ont pas été préparées à la vapeur, une odeur particulière qui disparaît à la longue, ou par une exposition brusque à une basse température. Quel est le changement qui se passe alors? est-ce une combinaison plus intime de l'eau et de l'essence, la transformation de quelque produit particulier, ou une simple modification moléculaire des produits déjà formés?

Mais c'est surtout au bout d'un certain temps que des modifications profondes et fâcheuses se font dans les eaux distillées.

Celles des plantes inodores s'altèrent et se putréfient très-vite, on ne pourrait les utiliser que par leur transformation préalable en sirop.

Les eaux distillées aromatiques résistent mieux à la décomposition, cependant elles finissent par perdre leur odeur, laissent déposer des flocons et passent à la putréfaction.

Ces altérations sont surtout rapides quand les eaux sont exposées à la lumière; les changements qui se produisent alors nous sont complétement inconnus. Peut-on admettre que les essences qui existent dans ces eaux éprouvent des altérations analogues à celles qu'elles subissent quand elles sont exposées seules à l'air et à la lumière? que dans l'eau de cannelle, par exemple, il se

forme de l'acide cinnamique, dans celle d'amandes amères de l'acide benzoïque, etc. etc., ou bien doit-on admettre avec Banhoff et Deyeux que l'huile se transforme en mucilage? Quelle est la nature exacte de ce dépôt qui paraît formé de globules et que quelques personnes considèrent comme une véritable formation organique?

D'où provient l'acide acétique qui est un des produits constants de la décomposition de beaucoup d'eaux distillées?

Tels sont les principaux points de l'histoire des eaux distillées qui demandent des recherches précises. Cette étude est longue et difficile, sans doute, cependant nous ne pensons pas qu'elle soit au-dessus des ressources de la chimie moderne, et nous croyons qu'en s'attachant à quelques cas particuliers, on pourrait encore obtenir des résultats d'un grand intérêt chimique et pharmaceutique. C'est ce qui a engagé la Société de pharmacie à proposer pour sujet de prix : l'*Étude de la composition des eaux distillées et des altérations spontanées qu'elles éprouvent.*

Les candidats auront la faculté de choisir trois eaux distillées médicinales, celles, par exemple, de fleurs d'oranger, de menthe et de laitue ou autres pour en étudier d'une manière complète la composition et les altérations spontanées.

Le prix sera accordé au meilleur travail fait d'après les indications qui précèdent.

Ce prix est de 2000 francs.

Les mémoires contenant, sous un pli cacheté, le nom des auteurs, doivent être adressés au secrétaire général de la Société de pharmacie, le 1er juillet 1857.

Nécrologie.

Discours prononcé par le professeur GAULTIER DE CLAUBRY *sur la tombe du professeur* GUILBERT.

Messieurs, une triste cérémonie nous réunit en ce moment au bord de cette tombe; nous y sommes appelés à rendre les derniers devoirs au plus ancien de nos collègues; à dire un éternel

adieu à celui qui nous a tous précédés dans une École à laquelle il est si honorable d'appartenir.

Quelques paroles sorties du fond du cœur, quelques souvenirs se rapportant à une longue carrière jalonnée par de bonnes actions, voilà tout ce que vous devez attendre de moi dans ce moment suprême.

Auguste-Marie-Denis Guilbert naquit à Saint-Denis, le 15 février 1782; son père, notaire de l'illustre abbaye dont le souvenir glorieux ne s'effacera jamais et dont la grande ombre de Suger rappellera jusqu'aux âges les plus reculés la gloire et les péripéties, le destinait à l'honorable carrière qu'il avait lui-même parcourue : mais à peine parvenu à l'âge où les études prennent un caractère sérieux, l'avenir s'était, pour ainsi dire, dérobé sous ses pas : la dévastation la plus sacrilége était venue faire disparaître, avec les monuments qu'elle renfermait, jusqu'aux cendres des générations de rois qui se trouvaient déposés dans cette célèbre enceinte.

C'est dans de telles conditions que son père dut continuer à notre collègue les soins de l'éducation de famille.

Trop jeune encore pour se trouver entraîné sous les drapeaux par la réquisition, Guilbert dut y prendre cependant sa place aussitôt que la conscription l'y appela. En 1802 il fut commissionné comme officier de santé, et pendant huit années il suivit nos armées en Allemagne.

Attaché au corps du général Bernadotte, il fut particulièrement chargé du service dans les hôpitaux du Hanôvre, où il se distingua par sa régularité et par l'intelligence dont il fit preuve.

Un fléau qui accompagne fréquemment les mouvements des armées et porte partout ses tristes ravages, le typhus, s'était développé dans les hôpitaux de Landshutt, avec une telle intensité que leur séjour était devenu un objet de terreur pour ceux qui y pénétraient : militaires, officiers de santé, infirmiers, étaient à chaque instant décimés par la maladie.

Peu de jours nous séparent d'un moment où, sous l'influence d'un fléau non moins redoutable, nos glorieuses phalanges, qui viennent de porter si haut en Orient le nom de la patrie, étaient également moissonnées par milliers.

Quel Français pourrait avoir perdu le souvenir des nobles dévouements auxquels cette grande calamité a permis de se produire?

Moins privilégiées à l'époque où servait notre collègue qu'elles le sont aujourd'hui, nos armées ne rencontraient pas un abbé Ferrari, dont l'une des gloires de notre médecine militaire a raconté, en termes si énergiques et si touchants, la généreuse abnégation et la mort : des PP. Gloriot, Parabère et de Damas, si bien appréciés de nos soldats : et ces filles de la Charité que, dans leurs souffrances ou au milieu des ombres de la mort, bénissent également amis et ennemis. Mais, pour l'honneur du nom français, pour celui de l'humanité, il s'y trouvait des hommes mus par le sentiment du devoir, forts de leur conscience, que n'effrayaient aucun danger, que le danger même rendait plus capable de l'accomplir généreusement.

Guilbert fut l'un de ces hommes.

Le sort avait désigné le pharmacien qui serait chargé du service de l'hôpital de Landshutt; celui qui devait le prendre recula devant cette désignation : je tairai son nom; Guilbert s'offrit pour le remplacer; son courage produisit les plus heureux résultats : par ses soins, des améliorations rapidement exécutées, amenèrent un changement complet dans l'état sanitaire; l'hôpital fut transformé dans toutes ses parties.

Heureux, messieurs, celui qui sait puiser dans son propre cœur la récompense de ses bonnes actions; celui qui sait que l'accomplissement d'un devoir est le plus bel héritage qu'il puisse léguer à sa famille, et n'attend pas des hommes la rémunération qui lui serait si légitimement due.

La belle conduite de Guilbert fut signalée; la décoration demandée pour lui; mais la rapidité des mouvements militaires, des difficultés qui ont disparu aujourd'hui, laissèrent sans résultat pour lui l'honorable témoignage qui lui était rendu par ses chefs.

Si l'étoile de l'honneur n'a pas brillé sur sa poitrine, il était digne de la porter; pour l'homme d'honneur, cela suffit!

Dans ses vieux jours j'ai entendu notre collègue rappeler cet épisode de sa vie, simplement, sans amertume, comme sans ostentation.

C'est pendant son séjour en Hanôvre qu'il s'unit à celle qui a fait le bonheur de son existence et sa consolation dans des peines supportées avec tant de courage.

En quittant le service militaire, Guilbert vint s'établir à Paris, où il exerça successivement la pharmacie dans deux officines.

En 1823 il fut nommé professeur-adjoint d'histoire naturelle dans notre École.

Dans toutes les positions de la société, au milieu des jouissances qu'elle départit si inégalement, l'homme peut toujours se distinguer par ses vertus; mais c'est alors que de grandes douleurs deviennent son partage, que sa vertu acquiert plus de valeur véritable : ces douleurs n'ont pas été épargnées à notre collègue, et c'est pour tous ceux qui l'ont connu un sujet d'admiration constante que le souvenir de sa religieuse résignation.

En 1830, Guilbert prit à Paris le grade de docteur en médecine; les pauvres conserveront longtemps le souvenir de son dévouement à leurs souffrances; pendant l'épidémie du choléra de 1832, il trouva particulièrement l'occasion de l'exercer.

Adonné à la pratique de la pharmacie ou de la médecine, il n'a publié qu'un petit nombre de travaux : qu'il me suffise d'en indiquer l'existence; c'est sous un tout autre point de vue que j'ai dû le considérer; aussi ne craindrai-je pas en terminant de reporter vos pensées sur l'homme de bien qui, sans s'arrêter au peu de récompenses qu'il avait recueillies pour ses services, consuma sa vie dans l'exercice des vertus privées, et mérite que chacun de nous, en s'éloignant de cette enceinte se dise à lui-même : dans une position semblable, je serais heureux de l'avoir imité !

Notice nécrologique sur Th. Huraut, *pharmacien à Paris*,

Lue à la séance de rentrée de l'École de pharmacie, réunie à la Société de pharmacie, par M. Decaye.

Messieurs, la Société de pharmacie m'a confié la douloureuse mission de vous parler de Huraut, l'un de ses membres, mort il y a quelques mois. Sans doute il eût mieux convenu à une voix plus exercée et plus éloquente de venir dire ici, dans cette séance solennelle, les mérites de notre regretté collègue; mais l'amitié qui m'unissait à lui depuis près de quinze ans m'a fait un devoir de ne point décliner ce périlleux honneur. Souffrez donc que prenant la parole pour rendre hommage à cette honorable et trop courte existence, j'essaye de vous retracer en même temps, dans une rapide esquisse, la vie et les travaux d'un homme qui illustre la profession pharmaceutique et doit nous être à tous un exemple à suivre.

Théodore Huraut est né à Commercy le 23 septembre 1813. Il commença en 1822, au collége de cette ville, ses études humanitaires, et à dater de cette époque, les souvenirs de sa famille et de ses amis nous le montrent marquant par des succès chacun de ses pas dans cette carrière scientifique qui devait, malheureusement pour nous, se fermer sitôt. Tandis que son aptitude au travail, son respect de la discipline, son esprit d'ordre lui méritaient l'estime de ses professeurs, son caractère doux, ouvert, bienveillant, modeste, lui conciliaient l'affection durable de ses camarades.

Son goût pour l'histoire naturelle se manifesta de bonne heure. L'un de ses maîtres au collége, grand amateur et collectionneur d'objets se rattachant aux diverses branches de cette science, excitait les élèves à en rechercher et donnait à celui qui lui apportait un échantillon nouveau un des échantillons qu'il avait en double. Huraut était un de ses pourvoyeurs les plus zélés et les plus intelligents; quoique bien jeune, il sut profiter de ces échanges et les conserver avec tant d'ordre, en les augmentant de ses propres acquisitions, qu'il possédait déjà un herbier considérable où toutes les plantes de la contrée

étaient méthodiquement classées, lorsqu'à la fin de ses études humanitaires il se décida à embrasser la profession de pharmacien.

Nous le voyons, en 1833, débuter comme élève chez M. Dommartin, pharmacien à Bar-le-Duc, et apporter dans cette condition nouvelle les mêmes qualités que nous faisions ressortir tout à l'heure. Après trois ans de stage dans cette honorable maison, il vint à Paris se perfectionner sous l'habile direction de M. Moutillard, dans l'officine duquel se perpétuaient, dans toute leur intégrité, et le culte des saines traditions de l'art et l'observation rigoureuse des devoirs professionnels. Dire qu'il y resta sept années en qualité d'élève, c'est faire tout à la fois l'éloge du patron et de l'élève. Pendant ce long stage, Hurant n'acquit pas seulement une expérience consommée de la pratique pharmaceutique; son esprit investigateur, amoureux de l'étude, lui faisait consacrer ses courtes heures de loisirs à la lecture des ouvrages spéciaux et surtout des livres ayant trait aux sciences physiques et naturelles; aussi en 1838 fut-il admis avec distinction à prendre part aux travaux de l'École pratique. Là son assiduité aux leçons, son habileté comme manipulateur, non moins que ses épreuves brillantes au concours de fin d'année, lui méritèrent la médaille d'argent. Quelques mois plus tard, le 12 mars 1839, pour couronner dignement la série de ses examens probatoires, il présenta et soutint une *Dissertation chimique sur l'hydrogène, suivie d'un nouvel aperçu sur la nature des sels*, travail original, en dehors du cadre ordinairement si restreint de ce genre de composition, et tellement remarquable en soi que les professeurs en votèrent unanimement l'impression aux frais de l'École de pharmacie.

Quoique muni, déjà depuis plus d'une année, de son diplôme, Hurant était encore à la recherche d'un établissement convenable, lorsque M. Moutillard fils, qui avait succédé à son père, se vit forcé, par l'état de sa santé, de céder son officine; appréciant à sa juste valeur celui dont il avait été si longtemps le camarade, il n'hésita pas à remettre en des mains qu'il savait en être dignes un établissement qui comptait, parmi ses anciens propriétaires les noms les plus honorables dans la profession pharmaceutique et notamment un directeur de l'École

de pharmacie, le vénérable Trusson, dont M. Cap a esquissé autrefois l'intéressante biographie.

Malgré les graves et nombreuses occupations que lui imposait la direction de son officine, à laquelle il apportait la plus grande assiduité et la plus stricte vigilance, Huraut ne négligeait aucune occasion de contribuer à l'agrandissement du domaine de la science. Chercheur infatigable, il n'abandonnait une question douteuse que lorsqu'il l'avait résolue, un phénomène nouveau, que lorsqu'il l'avait expliqué. Au milieu de ces labeurs incessants, il trouva encore le temps de s'associer aux travaux de plusieurs sociétés savantes. Dans le but de se faire admettre à la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques qui, fondée par les internes en pharmacie des hôpitaux, était cependant ouverte aux travailleurs étrangers à l'internat, pourvu qu'ils apportassent un mémoire original relatif à quelque point des sciences physiques, naturelles ou médicales, il présenta en 1841, à l'appui de sa candidature, une *Étude sur la constitution des produits désignés sous les noms d'uréthane, oxaméthane, etc., et leurs analogues*. Il fut admis à l'unanimité comme membre titulaire, et dès l'année suivante il était investi des fonctions de trésorier qu'il exerça jusqu'en 1850, époque à laquelle sa santé, déjà affaiblie, l'obligea de les remettre entre des mains plus valides. Élu membre de la Société de pharmacie en 1846, il s'y fit également apprécier par toutes les qualités qui le distinguaient d'une manière si éminente.

Le nombre des mémoires ou notes scientifiques qu'il lut dans les séances de ces deux sociétés est considérable. Leurs titres, que je vais énumérer d'abord dans l'ordre de leur présentation, donneront une idée de la variété des sujets; l'analyse que je ferai ensuite de quelques-uns d'entre eux fera voir de quelle façon neuve, ingénieuse, originale, il a su les traiter.

Outre le mémoire sur l'uréthane et l'oxaméthane que je viens de citer, il présenta de 1841 à 1848 à la Société d'émulation, les mémoires suivants :

— *Note sur une substance gélatineuse formée spontanément dans une eau portée plusieurs fois à 80°.*

— *Expériences sur la falsification des farines.*

— *Considérations sur le rôle que joue l'azote de l'air dans la vie des êtres organisés.*

— *Recherches sur la matière colorante du nerprun.*

— *Sur la présence d'une quantité extraordinaire de nitrate de potasse dans les tiges et feuilles de belladone fraîche.*

— *Note relative à la falsification du valérianate de zinc*, en collaboration avec notre collègue, M. Larocque.

Aucun des mémoires que je viens de signaler n'a été encore imprimé; ceux qui suivent ont été publiés dans le *Recueil des travaux de la Société d'émulation.*

— *Note sur l'origine du soufre dans les végétaux.*

— *Observation relative à la production de l'essence de valériane.*

— *Note sur la préparation de la limonade gazeuze purgative au citrate de magnésie.*

— *Observations sur les sucs éthérés des plantes actives.*

— *Note relative à la préparation de l'extrait de ciguë et à son action thérapeutique.*

— *Note sur une falsification de l'acide citrique et sur quelques faits relatifs aux tartrate et citrate de magnésie.*

— *Note sur la préparation du chloroforme*, en collaboration avec M. Larocque.

Les mémoires ci-après, lus à la Société de pharmacie de 1849 à 1852, ont été insérés dans la collection du *Journal de pharmacie.*

— *Note sur le baume tranquille.*

— *Examen comparatif des différents modes de préparation de l'iodure de plomb.*

— *Note sur un appareil pour préparer les extraits dans le vide.*

— *Note sur le sirop de ratanhia. Nouveau procédé pour préparer les sirops à base d'extrait.*

— *Note sur l'hydroferrocyanate de potasse et d'urée.*

— *Essai du gayac.*

— *Sur l'altération des pastilles.*

— *Observations sur le sirop de violettes.*

Dans ces divers mémoires le style est toujours simple, facile,

précis, comme il convient à des travaux exclusivement scientifiques et l'argumentation de l'auteur est remarquablement méthodique et rigoureuse.

La thèse à laquelle Huraut a donné le titre de *dissertation chimique sur l'hydrogène* est suivie *d'un nouvel aperçu sur la nature des sels.* C'étaient là deux sujets vastes et difficiles, et il y avait pour un jeune homme une véritable hardiesse à s'attaquer à des questions aussi élevées; cependant, il faut le reconnaître avec notre savant collègue M. F. Boudet qui a lu à la Société de pharmacie une remarquable analyse de ce travail, le choix de ces sujets a été pleinement justifié.

L'hydrogène doit-il être considéré comme un métal ou comme un corps simple non métallique? Telle est la question que s'est posée tout d'abord notre auteur. Les métalloïdes, dit-il, se distinguent principalement des métaux par la propriété dont jouissent leurs combinaisons oxygénées de former des composés acides ou neutres et jamais basiques; or l'hydrogène n'est pas dans ce cas, puisque l'eau remplit suivant les circonstances les fonctions d'acide ou de base, et peut être ainsi assimilée aux oxydes de certains métaux, tels que l'antimoine et le tellure, dont l'hydrogène d'ailleurs se rapproche par ses propriétés électriques, beaucoup plus que des métalloïdes.

Il signale en outre d'autres nombreux rapports de l'hydrogène avec l'antimoine, le tellure, l'aluminium et regarde sa métalléité comme très-vraisemblable; mais il voit en lui un métal électro-négatif, dont la classification est encore impossible dans l'état actuel de la science.

Quant à la nature des sels, voici comment il envisage la formation et la constitution de ces corps. Suivant lui, ils peuvent être divisés en trois séries distinctes d'après leurs principes constituants.

La première comprendrait tous les composés dans lesquels le même corps est le principe acidifiant de l'acide et basifiant de la base. Cette classe la plus nombreuse renfermerait tous les sels proprement dits, ceux qu'il appelle *sels vrais.*

La deuxième serait formée au contraire par les sels qui ont les mêmes corps pour élément acidifié et pour principe acidifiant et basifiant des corps différents.

La troisième serait constituée par ceux qui ne peuvent être compris dans les deux séries précédentes et qui sont formés de principes très-variables dans l'acide et la base.

Cette dissertation que je ne puis malheureusement analyser ici que d'une manière incomplète, n'ouvrait-elle pas brillamment la série considérable de ces travaux que j'énumérais tout à l'heure?

Dans un mémoire dont j'ai cité le titre, il recherche quelle peut être l'origine du soufre dans les végétaux. Après avoir rappelé les expériences de M. Vogel, desquelles il résulte que de jeunes plantes de *lepidium* qui avaient germé non-seulement dans un sol ne contenant ni soufre ni sulfates, mais encore dans une chambre à l'abri de tout contact avec des vapeurs sulfureuses, renferment cependant une grande quantité de soufre, il cherche à donner l'explication de ce phénomène en se fondant sur l'existence de l'hydrogène sulfuré dans l'atmosphère. Suivant lui, ce gaz, de même que l'acide carbonique, de même que l'ammoniaque, est absorbé par les plantes, puis sous l'influence des forces qui président à la vie végétative, décomposé en ses éléments, lesquels sont assimilés ou rejetés suivant le besoin.

L'un des travaux vraiment ingénieux que nous ait laissés notre regretté collègue, c'est la recherche qu'il a faite de la véritable nature de l'altération qui se produit dans les tablettes pharmaceutiques, lorsqu'elles sont *piquées*, pour nous servir de l'expression vulgaire. Il a trouvé : 1° que cette altération n'était point due à un simple ramollissement, qu'une dessiccation ultérieure ferait disparaître, mais à une transformation du sucre de canne ; 2° qu'outre le glucose qui prend naissance dans cette circonstance, il paraît aussi y avoir formation de sucre liquide ; 3° enfin que le sucre de canne subit, à la température ordinaire, une modification moléculaire semblable à celle qui se produit, d'après les expériences de M. Soubeiran, sous la même influence, à la température de l'ébullition.

Il a fait aussi des observations très-intéressantes sur le sirop de violettes. Ainsi, il a trouvé que cette préparation, obtenue par une infusion maintenue à 30° ou 40°, était incomparablement supérieure à celle que donne la simple infusion recom-

mandée par le Codex. Il a constaté aussi que c'est à la présence des sels contenus dans l'eau employée qu'est due la coloration verte qu'on avait attribuée à une matière particulière. Aussi prescrit-il l'emploi de l'eau distillée pour faire l'infusion de violette. Mais la partie sans contredit la plus intéressante de la note de Huraut sur le sirop de violettes est celle qui a trait à l'action spéciale que l'étain exerce sur la matière bleue des violettes. Il résulte des expériences qu'il a faites à ce sujet que l'étain agit sur la matière bleue des violettes comme sur les autres matières colorantes en se combinant avec elles pour former une véritable laque, et que c'est à cette combinaison, à cette laque, que le sirop doit l'intensité de couleur qu'il prend dans son contact avec ce métal.

Les recherches de Huraut ont toutes un but d'application à la pharmacie pratique. Préparateur habile, analyste exact et rigoureux, il discernait avec une rare sagacité les méthodes les plus sûres d'expérimentation qui toutes lui étaient familières. Entre autres manipulations plus rationnelles dont il a enrichi nos laboratoires, nous signalerons un excellent procédé de préparation de l'iodure de plomb. Il consiste à obtenir d'abord de l'iodure de calcium et à le décomposer par du nitrate de plomb. Le rendement est plus abondant et la qualité du produit plus belle que par le procédé ordinaire : il ne contient notamment que peu ou point d'oxydo-iodure.

L'analyse ou la simple énumération que j'ai présentée des nombreux travaux de Huraut vous montre avec quelle ardeur il se livrait à l'étude. C'était là son occupation et sa distraction de tous les instants ; souvent même il poursuivait ses travaux pendant les heures destinées au sommeil.

Tel que vous le connaissez maintenant, vous pressentez quel devait être le mépris de Huraut pour les manœuvres du charlatanisme. Il souffrait de voir la loi désarmée contre cette honte de notre époque, énergiquement flétrie du reste par la conscience publique. Le sentiment de l'honnêteté pharmaceutique était même porté si loin chez lui qu'à l'époque, où sous prétexte de réforme rationnelle de la pharmacie, on commença à voir dans les journaux de nombreuses réclames, il en fut singulièrement affecté et s'empressa de joindre habituellement à

son nom, le nom respecté de Moutillard, son prédécesseur, afin qu'il ne risquât pas d'être confondu avec un homonyme.

Je ne vous ai jusqu'ici montré que le savant, que le pharmacien consciencieux, instruit et probe; permettez qu'avant de finir, je vous dise comment il comprenait ses devoirs de citoyens. Occupé comme nous l'avons vu, il n'hésita pourtant jamais à prendre une large part dans les affaires et les charges publiques. Il était administrateur du bureau de bienfaisance, administrateur de la caisse d'épargne, membre du conseil de salubrité de son arrondissement, et dans l'accomplissement de ces diverses fonctions, il ne ménageait ni sa fortune, ni son temps, ni sa personne. Aussi son nom était-il cher aux malheureux, qui avaient si souvent ressenti les effets de sa bienfaisance. En récompense de son dévouement, lors de l'épidémie cholérique de 1849, une médaille d'argent lui fut décerné; mais sa modestie égalait la bonté de son cœur, et bien loin de se prévaloir de distinctions dont d'autres se montrent si jaloux, il laissa ignorer à ses amis, à ses parents même qu'il eût reçu cet honneur pourtant si bien mérité.

Huraut était affable, toujours prêt à rendre service, et d'une bonté que quelques-uns de ses amis lui reprochaient de laisser aller jusqu'à la faiblesse. Porté naturellement à l'indulgence et à la conciliation, il éprouvait une peine réelle à donner tort à quelqu'un, et jamais il ne lui échappa une parole qui pût blesser un contradicteur, quel qu'il fût.

Depuis longtemps, malgré le calme et la régularité de sa vie, sa santé s'était fâcheusement altérée. Tourmenté de douleurs cruelles de plus en plus fréquentes, il ne cessait pas néanmoins de se livrer au travail, lorsqu'au commencement de cette année des symptômes alarmants vinrent dévoiler la gravité d'un mal dont le zèle et le dévouement de son père, de ses amis, ne devaient plus, hélas, triompher!

Le repos le plus absolu fut prescrit, mais en vain; l'étude resta l'unique souci du malade. Prières, conseils, avertissements tout se brisa devant son inexorable résistance, et bientôt la mort vint le frapper dans la maturité de l'âge, et alors qu'une longue et fructueuse carrière lui semblait réservée.

Puisse, Messieurs, ce faible hommage rendu à la mémoire

de notre excellent ami, ne pas paraître trop indigne des souvenirs qu'il a laissés parmi vous.

Notice nécrologique sur Baget,

Lue à la séance de rentrée de l'École de pharmacie, réunie à la Société de pharmacie, par M. Vuaflart.

Messieurs, l'année dernière dans la même solennité que celle d'aujourd'hui, vous avez entendu l'éloge de Raymond enlevé en peu de jours à sa famille et à ses amis; nous venions de rendre les derniers devoirs à Baget, et comme si ce n'était pas assez pour la société de pharmacie d'avoir perdu deux de ses plus anciens membres en si peu de temps, nos rangs se sont encore éclaircis depuis!

Deux de nos collègues aussi instruits que modestes, Huraut et Quevenne, viennent de succomber au milieu de leur carrière, à des maladies que l'amour de la science et de leur art a dû contribuer à développer et à aggraver chez eux.

Dans la séance de la société de pharmacie du 7 de ce mois, M. le président m'ayant prié de retracer aujourd'hui la vie et les travaux de Baget, je déclinai cette mission, parce que les éléments me manquaient et qu'il m'était difficile de les réunir en si peu de temps; ayant pu, cependant, me procurer quelques documents, je vais essayer de passer en revue la longue carrière de ce digne confrère.

Charles-Jean-Thomas Baget naquit à Paris, le 1er novembre 1782. Son père, médecin de l'Hôtel-Dieu, le destinait à suivre la carrière médicale, très en honneur dans la famille: le grand-père, le père et l'oncle de notre collègue étaient médecins.

Baget fit ses études dans une institution de la rue de Picpus, et il en poursuivait le cours, lorsqu'à l'âge de 13 ans il eut le malheur de perdre son père. Ce fatal événement survenu au milieu de la tourmente révolutionnaire de l'époque, fit sans doute craindre à sa mère de ne pouvoir le soutenir dans les longues et difficiles études de la médecine et changea la direction que le

père avait l'intention de lui donner; il fut décidé que le jeune Baget apprendrait la pharmacie.

Sur ces entrefaites, sa mère épousa en troisièmes noces M. Caullet de Veaumorel, médecin de Monsieur, comte de Provence, depuis Louis XVIII. Ce médecin était connu par plusieurs travaux sur l'électricité et le magnétisme animal. Il servit de guide et de conseil à Baget pendant les premières années de ses études pharmaceutiques, ce qu'il fit avec une sollicitude toute paternelle dont notre confrère conserva un religieux et reconnaissant souvenir; il en parlait toujours avec respect.

Baget fit son apprentissage dans la pharmacie Charlard où il resta plusieurs années. Il puisa dans les traditions de cette honorable maison des habitudes d'ordre et d'exactitude qu'il conserva toute sa vie. En thermidor an VII, il fut nommé pharmacien de 3e classe à l'armée du Rhin et fit en cette qualité la campagne d'Allemagne.

En sortant de la pharmacie militaire il fut préparateur des cours de Bouillon-Lagrange à l'École de pharmacie.

Le 21 juin 1806 il obtint son diplôme de pharmacien et succéda définitivement à Nachet, dont il dirigeait déjà la pharmacie depuis deux ans, pour son propre compte.

Il fut nommé membre résident de la Société de pharmacie le 15 avril 1810, et depuis cette époque il a assisté à presque toutes les séances. Celle du 1er mars 1854 fut la dernière pour lui; le 5 de ce mois il fut subitement frappé d'hémiplégie de tout le côté gauche, et malgré tous les secours de l'art, il succomba le 1er octobre de cette même année, à l'âge de soixante-douze ans, aux suites de cette attaque qui lui avait occasionné un ramollissement cérébral.

Les travaux scientifiques de Baget, sans être nombreux, n'en sont pas moins remarquables, en ce qu'ils font reconnaître le véritable praticien et l'homme industrieux, ayant des idées très-justes de mécanique.

Il a publié dans le *Bulletin* et le *Journal de Pharmacie*:
1° La description d'un appareil destiné à remplacer les luts pour l'extraction du chlore.

2° Une note sur la marmelade de foie de soufre contre le croup.

3° Une note très-curieuse sur le moiré métallique.

4° Il a donné la description d'un sparadrapier à deux couteaux parallèles.

5° Il a le premier entrevu la caryophylline, qui fut plus tard reconnue aussi par Lodibert. Baget en avait remis un échantillon à M. Bonastre ; il a remarqué que le girofle des Moluques est celui qui en contient le plus, et que celui de Cayenne n'en contient pas ou très-peu. C'est donc à lui qu'est due la priorité de la découverte de ce produit.

Il a pris une part très-active à la rédaction du tarif ayant pour but de régulariser, autant qu'il est possible, les prix des médicaments dans les diverses officines.

Il fut un des fondateurs de la Société de prévoyance des pharmaciens de la Seine, et a constamment prêté un concours très-actif à cette Société à l'époque où elle s'est le plus occupé de la répression du charlatanisme et des nombreux abus qui ont fait et qui font encore tant de mal à notre profession.

Les soins incessants que notre confrère donnait à sa pharmacie ne l'empêchèrent pas de se rendre utile à ses concitoyens. Il a rempli longtemps les fonctions de membre du Bureau de bienfaisance et d'administrateur de la Caisse d'épargne du septième arrondissement.

Pendant l'épidémie cholérique de 1832, il était un des membres les plus actifs de la commission de salubrité du même arrondissement, et lorsque le gouvernement décerna des médailles à ceux qui avaient montré le plus de zèle et de dévouement pour combattre le fléau, Baget fut un des premiers à qui elle fut accordée.

Le choléra de 1849 l'ayant retrouvé aussi dévoué qu'il l'avait été en 1832, il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur, en récompense de ses nouveaux services.

Baget fut toute sa vie l'esclave du devoir ; interne à Bicêtre, il ne cessa de remplir ses fonctions avec une exactitude exemplaire, et, pendant soixante ans qu'il exerça la pharmacie, il ne recula jamais devant aucune des exigeances de sa profession.

Il était d'un commerce facile et obligeant, et n'hésitait jamais quand il s'agissait de rendre service.

Tels sont, messieurs, les détails que j'ai pu me procurer sur

la vie et les travaux de Baget. Je regrette que l'honorable M. Soubeiran n'ait pas pu remplir la promesse qu'il avait faite de vous retracer cette vie si bien remplie. Sa parole que nous aimons toujours à entendre, vous eût, je n'en doute pas, plus intéressés que la mienne. Toutefois je m'estime heureux d'avoir rendu dans cette enceinte hommage à la mémoire d'un collègue que nous regrettons de ne plus voir à la place où il siégea pendant quarante-quatre ans.

Chronique.

— A l'occasion de l'exposition universelle, il a été décerné une médaille d'honneur à M. Aubergier, à Clermont, pour la production de l'opium indigène, et une médaille d'honneur à M. Ménier et Ce, à Paris, pour la préparation mécanique très-soignée, sur une grande échelle, des poudres employées en pharmacie.

— Le jury international a également décerné une médaille de 2e classe à M. Boutigny (d'Évreux) pour son modèle de générateur de vapeur à diaphragmes.

— M. Jules Regnault, pharmacien en chef de l'hospice de la Clinique, agrégé de la faculté de médecine, vient d'être nommé pharmacien en chef de l'hôpital de la Charité, en remplacement de M. Quevenne, décédé.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur les propriétés moléculaires du zinc, par M. Bolley (1). — On connaît au zinc des propriétés qui semblent contradictoires et qui ont souvent jeté la confusion dans les esprits.

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCV, p. 294.

Ainsi, tantôt il se dissout facilement dans l'eau acidulée, tantôt il y est presque insoluble, tantôt il est ductile et tantôt cassant; on n'est pas d'accord sur sa densité; suivant les uns, il ne cristallise que dans une seule forme, suivant les autres il est dimorphe (1)? M. Bolley a repris toutes ces questions et, après les avoir soumises à une analyse patiente, il est arrivé à des résultats qui lui ont permis de concilier les faits et de prouver que les contradictions ne sont qu'apparentes.

Structure. D'après les traités, la structure du zinc est lamellaire, rarement on lui reconnaît une structure grenue, bien qu'il existe des qualités de zinc dont la cassure le soit. M. Bolley nous fait voir qu'il est aisé d'obtenir du zinc à cassure grenue même en n'employant que du zinc lamellaire; il suffit de faire fondre ce dernier de manière à ce que la température ne dépasse pas sa température de fusion, si alors on le coule on remarque qu'il a une cassure parfaitement grenue et ce caractère lui est propre qu'il ait été refroidi brusquement ou que le refroidissement ait été ralenti.

Si maintenant on prend ce zinc et, qu'au lieu de le faire fondre à une chaleur modérée, on le liquéfie, au contraire, à une température rouge, il reprend sa structure lamellaire quelle que soit la manière dont le refroidissement a été opéré.

On voit donc que la différence dans les propriétés dépend de la différence des températures; c'est un fait du genre de ceux dont il a été souvent question dans ce Journal (2).

Ductilité. A l'appui de ce qui précède on peut citer ce fait fort connu des praticiens que la ductilité du zinc varie avec la température qu'il a supportée. Entre 100° et 150° C, il se laisse fléchir et étirer; en deçà ou au delà de ces limites, il est, au contraire, très-cassant.

A ce fait, très connu, il faut ajouter cet autre qui l'est moins, savoir, que le zinc est toujours cassant lorsqu'il a été brusquement refroidi après avoir été surchauffée; c'est pour cela que dans les usines, avant de couler le zinc destiné à être soumis au

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XIII, p. 18, 3e série.

(2) Voir entre autres *Journal de pharmacie*, 3e série, t. XXIV, p. 11 et t. XXVI, p. 234.

laminoir, on jette des morceaux de ce métal dans le zinc en fusion afin d'en abaisser la température ; M. Bolley a répété cette expérience dans son laboratoire et du même morceau de zinc il a tiré du métal très-malléable et du métal qui ne l'était nullement.

Solubilité. On sait par M. Delarive que le zinc pur est à peu près insoluble dans l'acide sulfurique étendu et qu'il devient soluble pour peu qu'il contienne de l'arsenic ou certains autres métaux. Bien que cette action puisse, à bon droit, être attribuée à une influence électrique, elle peut aussi dépendre de la température à laquelle le zinc a été coulé, c'est ce qui résulte des expériences de M. Bolley. Du zinc pur, surchauffé puis refroidi, se dissout plus vite que le zinc liquéfié et coulé à la température de fusion.

Densité. Les recherches faites par M. Bolley tendent à établir que le zinc fondu à une basse température est plus dense que le zinc qui a été surchauffé. Ce chimiste a constaté que le zinc est toujours poreux, circonstance qui a dû influer sur les résultats obtenus par les autres expérimentateurs.

En résumé : quand le zinc a été fondu à une basse température il possède :

1° de la ductilité,

2° une cassure grenue,

3° une moindre solubilité dans l'acide sulfurique étendu,

4° une plus grande densité.

Au contraire le zinc qui a été fondu à une température de beaucoup supérieure à son point de fusion possède :

1° une cassure lamellaire,

2° une densité moindre,

3° peu de ductilité,

4° une plus grande solubilité dans les acides étendus.

M. Bolley termine son mémoire par les considérations suivantes :

Si le zinc à cassure cristalline n'est autre chose qu'une agglomération de petits cristaux imparfaits, si ces cristaux sont plus parfaits dans le zinc lamellaire, pourquoi le métal est-il lamellaire lorsque, après avoir été surchauffé, il a été brusquement

refroidi? Pourquoi le premier est-il plus dense que le second, pourquoi est-il moins soluble?

Cette question conduit à cette demande, si, par hasard, le zinc ne serait pas dimorphe. Dans un mémoire sur les propriétés du fer, M. Fuchs appelle l'attention sur ce fait que les métaux friables, tels que le bismuth, l'arsenic, l'antimoine et le tellure, appartiennent au système rhomboédrique, tandis que les métaux ductiles cristallisent dans le système cubique. Sous ce rapport le zinc se rapproche tantôt de ceux-ci et tantôt de ceux-là suivant les circonstances. N'en serait-il pas du zinc comme du platine, de l'iridium et du palladium qui sont dimorphes? Le volume atomique du zinc est tellement rapproché de ces trois métaux dimorphes, que si on groupait les corps simples d'après les nombres qui représentent leurs volumes atomiques, les quatre métaux appartiendraient évidemment au même groupe, savoir, 56 — 58, l'équivalent de l'oxygène étant = 100.

Sur le sucre de lait, par MM. Staedeler et Krause (1). — Les analyses élémentaires que MM. Staedeler et Krause ont exécutées avec du sucre de lait, purifié par plusieurs cristallisations et desséché sur du chlorure de calcium, ont donné des résultats conformes à ceux que M. Liebig a obtenus; mais quand ils eurent poussé la purification plus loin, en précipitant le même sucre de lait à plusieurs reprises par de l'alcool concentré, ils obtinrent des résultats différents, car cette précipitation a eu pour conséquence d'éliminer du sucre, une certaine proportion de lactate de chaux qui y adhère avec beaucoup de ténacité.

Les résultats analytiques obtenus dans ces nouvelles conditions s'accordent avec la formule $C^{12} H^{11} O^{11}$ déduite d'une moyenne tirée de trois analyses et que voici :

C.	42,11
H.	6,43
O.	51,46
	100,00

(1) *Archiv. der Pharm.*, t. LXXXIII, p. 319.

La formule ci-dessus représente la lactine réduite à un état de complète dessiccation obtenue entre 140—145°; la quantité d'eau disparue s'est élevée, en moyenne, à 5,08 pour 100, de sorte que la lactine cristallisée devra se représenter par la formule :

$$C^{12} H^{11} O^{11} + aq.$$

qui implique une perte d'eau égale à 5 pour 100.

La lactine déshydratée reprend son eau à l'air humide, et lorsqu'on la met en contact avec l'eau, elle se solidifie instantanément.

De ce qui précède, il résulte que la lactine anhydre est isomère avec le sucre de canne; et qu'à l'état cristallisé elle est isomère avec le sucre de raisin anhydre.

Comme ces deux espèces de sucre forment avec le sel marin des combinaisons cristallines, les auteurs ont cherché, mais en vain, d'en préparer de semblables avec la lactine.

On sait que le sucre de lait réduit l'oxyde de cuivre comme le fait le glucose et on emploie même cette propriété pour doser cette substance. Les liqueurs à employer sont des dissolutions de sulfate de cuivre, de tartrate de potasse et de potasse caustique; les proportions sont très-diverses et les auteurs se sont assurés que les recettes données à cet égard sont toutes fautives et conduisent à des résultats erronés.

Persuadés que le procédé est susceptible d'être perfectionné, ces chimistes ont entrepris une série d'essais desquels il est résulté que 2 équivalents de lactine réduisent 14 équivalents d'oxyde de cuivre, du moment que la liqueur d'essai contient 3 équivalents de potasse libre pour 1 équivalent d'oxyde de cuivre.

Voici maintenant comment on prépare la liqueur d'essai. 10 grammes de fil de cuivre sont introduits dans un ballon, et traités par 50 centimètres cubes d'acide chlorhydrique concentré auquel on a ajouté un peu d'acide azotique; on fait bouillir jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes. Alors on neutralise par la potasse, et on réduit, par évaporation, à 1000 centimètres cubes.

10 c. c. de dissolution contiennent alors un décigramme de cuivre métallique soit 0gr.,1252 d'oxyde de cuivre.

La dissolution d'acide tartrique contient 15 grammes d'acide tartrique pour 40cc. La dissolution de potasse contient 150 grammes de potasse caustique par 1000cc. La potasse doit être assez peu hydratée pour ne pas abandonner plus de 10 pour 100 d'eau, lorsqu'on la soumet à la fusion.

On conserve ces liqueurs dans des flacons cylindriques à bouchons percés, destinés à recevoir des pipettes graduées ou au moins marquées de manière à indiquer la proportion voulue de liquide. La pipette à sulfate de cuivre doit en contenir 10cc; celle à potasse en doit renfermer autant et la pipette à acide tartrique doit contenir 2cc. de dissolution.

Avant chaque expérience on mélange les liqueurs dans la proportion indiquée et on a soin d'ajouter l'acide tartrique après le sulfate de cuivre. Si, après avoir étendu ce mélange de son volume d'eau, il se troublait à l'ébullition, il faudrait renouveler la dissolution tartrique; dans le cas contraire, on ajoute de suite la dissolution sucrée et on opère de la manière usitée.

Avec les proportions indiquées, l'oxyde de cuivre employé exige 0gr.,0811 de lactine ($C^{12}H^{11}O^{11}+aq$) pour se réduire; l'opération marche très-vite, si la dissolution sucrée est de suite ajoutée dans des proportions sensiblement appropriées; un essai préliminaire peut guider sur ce point.

Pour doser la lactine contenue dans le lait, on prend 20 grammes de ce liquide qu'on fait chauffer dans une capsule en porcelaine; au moyen de quelques gouttes d'acide acétique on fait coaguler la caséine, on ajoute de la potasse en léger excès, et on étend à 500cc. Pour opérer, avec ce liquide, la décoloration du sulfate de cuivre, il faut, en moyenne, 40cc. de cette dissolution.

Sur la préparation de l'ammoniaque gazeuse, par M. Vogel (1). — On prépare d'ordinaire l'ammoniaque gazeuse soit en faisant bouillir l'ammoniaque liquide du commerce soit en décomposant le sel ammoniac par de la chaux hydratée.

(1) *Neues Repert. der Pharm.* de Buchner, t. IV, p. 244.

L'ammoniaque ainsi obtenu est évidemment très-humide et demande beaucoup de soins pour être dépouillée de l'eau qu'elle a entraîné ; aussi a-t-on cherché à parer à la difficulté, en décomposant le sel ammoniac à chaud avec de la chaux vive dans des cylindres en fer.

L'auteur a expérimenté ce procédé mais il n'en est nullement satisfait ; il a vu que pour obtenir la décomposition complète du sel ammoniac, il faut employer une forte chaleur, et si alors le sel ammoniac contient quelques impuretés, l'ammoniaque dégagée renferme des produits empyreumatiques.

M. Vogel a donc eu recours à un procédé différent, basé sur ce fait qu'une dissolution d'ammoniaque, saturée par du chlorure de calcium, bout à une température inférieure au point d'ébullition de la dissolution d'ammoniaque pure. Si cette dernière est saturée de chlorure de calcium elle entrera en ébullition à 80°, et si on étend la dissolution de son volume d'eau, le point d'ébullition ne montera qu'à 93°, et restera, par conséquent, toujours au-dessous du point d'ébullition de l'eau ; l'ammoniaque dégagée à cette température sera donc moins humide que celle qui aura été dégagée à l'ébullition.

Pour préparer du gaz ammoniaque par ce procédé, on prend une dissolution concentrée d'ammoniaque que l'on sature avec du chlorure de calcium solide. On introduit le tout dans un ballon à dégagement et on chauffe ; le gaz qui se développe peut être facilement dépouillée de son humidité ; il suffit de le faire passer par un petit tube à potasse en morceaux, tandis que, pour dessécher l'ammoniaque gazeuse dégagée par les procédés ordinaires, il faut employer une grande quantité de potasse au risque de n'avoir encore qu'un produit imparfaitement dépouillé d'humidité.

Sur l'essence de mirbane, dite essence d'amandes amères artificielle, par M. Wagner (1). — Quand on traite la benzine par l'acide azotique on obtient, comme on sait, un pro-

(1) *Dingler's polytechn. Journal*, t. LXXXV, p. 311.

duit nitré à odeur très-agréable rappelant l'essence d'amandes amères :

$$\underbrace{C^{12} H^{6}}_{\text{Benzine.}} + AzO^{5} = \underbrace{C^{12} (H^{5} AzO^{4})}_{\text{Nitrobenzine.}} + HO$$

Cette nitrobenzine qui a été découverte par M. Mitscherlich est longtemps restée sans emploi ; mais depuis qu'on a observé dans le goudron de houille la présence de la benzine, on a eu l'idée d'appliquer la nitrobenzine à la parfumerie ; le commerce en fournit maintenant de grandes quantités sous le nom d'*essence de mirbane* et il paraît que ce produit est assez important, puisque déjà on cherche à le préparer avec des substances moins coûteuses à en juger du moins par le travail dont nous allons parler. Ajoutons encore que la mirbane sert entre autres à parfumer les savons et les pommades, et qu'il n'y a rien à dire à cet emploi, mais qu'il en est autrement lorsqu'on l'emploie à parfumer les bonbons comme il nous est arrivé de le constater. Bien qu'il ne soit pas encore prouvé que la nitrobenzine soit vénéneuse il nous semble que, jusqu'à nouvel ordre, elle devrait être exclue des magasins de confiserie.

Le travail de M. Wagner a pour objet de préparer de la nitrobenzine avec de l'huile de naphte. Voici les observations qu'il a publiées à cet égard :

L'acide azotique fumant n'attaque pas l'huile de naphte rectifiée ; mais si on introduit de cette huile en petites quantités dans un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique concentré, l'huile est attaquée et se colore en jaune. Au bout de quelques jours de contact et si l'on agite fréquemment, le mélange prend l'odeur de l'essence d'amandes amères. Alors on sépare le liquide qui surnage l'acide, on le lave avec de l'eau puis avec une dissolution de carbonate de soude. Ce n'est qu'à ce moment que l'odeur de l'essence d'amandes amères apparaît, avant le lavage on perçoit plutôt une odeur nitreuse.

Avec de l'huile de naphte non rectifiée on obtient une résine brune à odeur musquée offrant de l'analogie avec le musc artificiel qu'on prépare avec l'essence de succin ; cette résine communique son odeur à la nitrobenzine et donne alors un produit que la parfumerie saura utiliser.

M. Wagner ajoute un fait qui lui paraît intéressant et qui l'est en effet bien qu'il ne soit pas nouveau, c'est la conversion de cette nitrobenzine en aniline lorsqu'on traite sa dissolution alcoolique par un réducteur tel que le sulfhydrate d'ammoniaque; c'est M. Zinin qui l'a pour la première fois obtenue de cette manière.

Sur un moyen de conserver l'émétique en dissolution, par M. Woehler (1). — Pour empêcher la décomposition assez rapide à laquelle les dissolutions d'émétique sont sujettes, M. Harms propose d'employer, comme dissolvant, un mélange d'eau et d'alcool. Après avoir fait dissoudre l'émétique dans 50 parties d'eau on ajoute 10 parties d'alcool. 30 grammes de dissolution contiennent alors 0gr.,50 d'émétique.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Leçons de Chimie générale élémentaire, professées à l'École centrale des arts et métiers; par M. Auguste Cahours. T. I, Paris, in-8°, chez Mallet-Bachelier. 1855.

Manuel de pharmacie et art de formuler, contenant: 1° les principes élémentaires de pharmacie; 2° les tables synoptiques: *a* des substances médicamenteuses tirées des trois règnes, avec leurs doses et leurs modes d'administration; *b* des eaux minérales employées en médecine; *c* des substances incompatibles; 3° les indications pratiques nécessaires pour composer de bonnes formules; suivi d'un *formulaire de toutes les préparations iodées* publiées jusqu'à ce jour; par M. Deschamps (d'Avallon), pharmacien de la maison impériale de Charenton, membre de la Société de pharmacie de Paris, etc. 1 vol. gr. in-18 de 658 pages avec 19 figures dans le texte. Prix: 6 fr. Chez Germer-Baillière, libraire, 17, rue de l'École-de-Médecine.

Manuel pratique du choléra, par le docteur Rippoll. Paris, Toulouse. In-18. 1855. Chez Victor Masson.

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVI, p. 128.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS CITÉS DANS LES TOMES XXVII ET XXVIII

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

H

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES XXVII ET XXVIII

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

J

L

M

N

O

P

T

V

Z

FIN DU TOME XXVIII.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, RUE RACINE, 26.